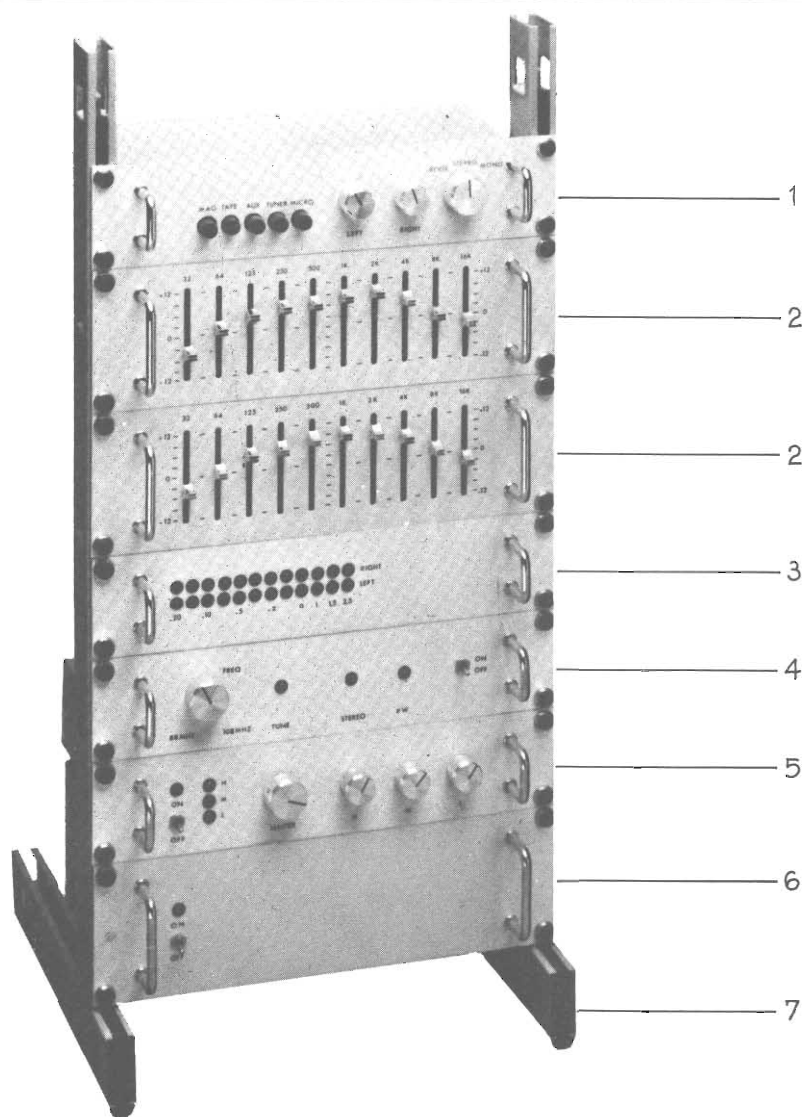
L. 1300 Sped. in abb. post. gruppo III

speciale SUONO

Supplemento al N. 12 - 1978

FASCICOLO FUORI SERIE DI Radio Elettronica

elettromeccanica ricci

CISLAGO (VA) via C. Battisti 792 tel. 02/9630672-GALLARATE (VA) via Postcastello 16 tel. 0331/797016-VARESE via Parenzo 2 tel. 0332/281450

	contenitore con frontale preforato	circuito stampato	kit completo
1 preamplificatore	L. 13.500	L. 4.500	L. 36.500
2 equalizzatore	L. 15.500	L. 4.500	L. 37.500
3 amplificatore	L. 14.500	L. 4.500	L. 42.500
4 sintonizzatore	L. 13.500	L. 5.500	L. 54.500
5 generatore effetti	L. 13.500	L. 4.500	L. 41.500
6 alimentatore	L. 13.500	L. 4.500	L. 41.500
7 supporto porta rack			L. 19.500

impianto completo in kit (con 2 equalizzatori) L. 280.000

Tutti i prezzi sono comprensivi di i.v.a.

Gli ordini vanno inviati esclusivamente alla nostra sede di Cislago

SOMMARIO

Foto copertina: Antonio Guccione, Milano.

DIRETTORE
Mario Magrone

SUPERVISIONE TECNICA
Franco Tagliabue

Collaborano a Radioelettronica: Luigi Amorosa, Arnaldo Berardi, Alessandro Borghi, Luciano Cocchia, Renzo Filippi, Alberto Magrone, Franco Marangoni, Maurizio Marchetta, Francesco Musso, Sandro Reis, Antonio Renzo, Arsenio Spadoni.

Associata alla F.I.E.G. (Federazione Italiana Editori Giornali)

Supplemento a Radio Elettronica, dicembre 1978. Copyright by ETL - Etas Periodici del Tempo Libero - Torino. Direzione, Amministrazione, Abbonamenti, Redazione: ETL, via Carlo Alberto 65, Torino, telefono 513649 - 513702. Una copia di Radioelettronica costa lire 1.000. Arretrati lire 1.200. Abbonamento 12 numeri lire 11.500 estero 19 USA $. Stampa: Arti Grafiche Bellomi S.p.A. Via Pacinotti, 16 - Verona - Tel. 505605. Selezione colore - fotolito in nero - Tipi e veline: Arti Grafiche Bellomi - Verona. Diffusione: F.lli Fabbri Editori S.p.A. Via Mecenate, 91, tel. 5095, Milano. Distribuzione per l'Italia: A. & G. Marco s.a.s. via Fortezza 27, tel. 2526, Milano. Radio Elettronica è una pubblicazione registrata presso il Tribunale di Milano con il n. 112/72 del giorno 2-11-72. Direttore responsabile: Mario Magrone. Pubblicità inferiore al 70%.

Indice degli inserzionisti

Pubblicità: Publikompass S.p.A. - 20123 Milano - Via Gaetano Negri 8/10 tel. 85.96. Filiali: 10126 Torino, c.so M. d'Azeglio 60 tel. 65.89.65. * 16121 Genova - via E. Vernazza 23 tel. 59.25.60. * 40125 Bologna - via Rizzoli 38 tel. 22.88.26-22.67.28 * 39100 Bolzano - via Portici 30/a tel. 23.325-26.330. * 00184 Roma - via Quattro Fontane 16 tel. 47.55.904-47.55.947. * 38100 Trento - p.za M. Pasi 18 tel. 85.000. * 39012 Merano - c.so Libertà 29 tel. 30.315. * 39042 Bressanone - via Bastioni 2 tel. 23.335. * 38068 Rovereto - c.so Rosmini 53/b tel. 32.499. * 28100 Novara - c.so della Vittoria 2 tel. 29.381-33.341 * 17100 Savona - via Astengo 1/1 tel. 36.219-38.64.95. * 18038 S. Remo - via Gioberti 47 tel. 83.366. * 18100 Imperia - via Matteotti 16 tel. 78.841. * 46100 Mantova - c.so V. Emanuele 3 tel. 24.495. * 34132 Trieste - p.zza Unità d'Italia 7 tel. 34.931. * 33100 Udine - via della Prefettura 8. * Gorizia - corso Italia 99 tel. 87.466. * 35100 Padova - p.zza De Gasperi 41 tel. 656944.

gratis
a chi si abbona
UN LIBRO MOLTO INTERESSANTE

perché

contiene numerosi progetti di autocostruzione di antenne in banda V, da fare con sicurezza di riuscita per via dei numerosi disegni e schemi esplicativi.

perché

avere il TV in casa, magari a colori, e non vedere le TV libere bene come si potrebbe è un peccato. Comprare le antenne?! Sì, ma... e la soddisfazione di realizzarle con le proprie mani?!

perché

è facile da leggere e da seguire per via delle foto originali e dei disegni chiarissimi anche ad un inesperto. Il volume è stato concepito da un esperto sperimentatore che sarà a disposizione per ogni eventuale consiglio.

perché

è gratis, cioè in omaggio, naturalmente per gli abbonati vecchi e nuovi. Che troveranno, in un campo nuovissimo e oggi di moda, una guida ragionata nell'affascinante campo dei segnali televisivi.

BENIAMINO COLDANI

come far da sè

LE ANTENNE

per vedere le tivù libere

PER VOI

Un nuovo volume di sicuro successo per tutti voi che siete o sarete abbonati, per il '79, al nostro giornale. Riceverete gratis a casa il volume, senza alcun aggravio di spesa, completamente in omaggio. Naturalmente riceverete pure Radio Elettronica, per dodici mesi ovvero dodici fascicoli. Per solo

LIRE 11.500 (estero $ 19)

Realizzerete così anche un risparmio sul prezzo di copertina che resta per voi bloccato. Oltre al volume in regalo riceverete la carta sconto Discount Card 79 che vi permetterà di comprare materiale elettronico in giro in Italia con un po' di sconto. Se avete vent'anni o meno richiedete anche il tesserino del Club Juniores per partecipare ai nostri incontri di svago, esperimento e studio.

* * *

Ritaglia e spedisci oggi stesso, senza nemmeno il francobollo, il tagliando qui a destra stampato. Riceverai subito la rivista e un bollettino di conto corrente postale per versare solo lire 11.500 per dodici fascicoli + il libro omaggio + la carta sconto + la tessera del club se hai meno di 20 anni.

* * *

Se non vuoi ritagliare la rivista, puoi versare direttamente in un qualunque ufficio postale la somma di L. 11.500 sul c.c. n. 2/38901, intestato a ETL, via Carlo Alberto 65, Torino.

* * *

Non utilizzare il tagliando per rinnovare l'abbonamento! Ti avvisiamo noi direttamente a casa.

Francatura a carico del destinatario da addebitarsi sul conto di credito n° 17 presso l'ufficio di Torino a.d. autorizz. dir. prov. P.T. Torino n°B 1827/2702 del 14 gennaio 1978.

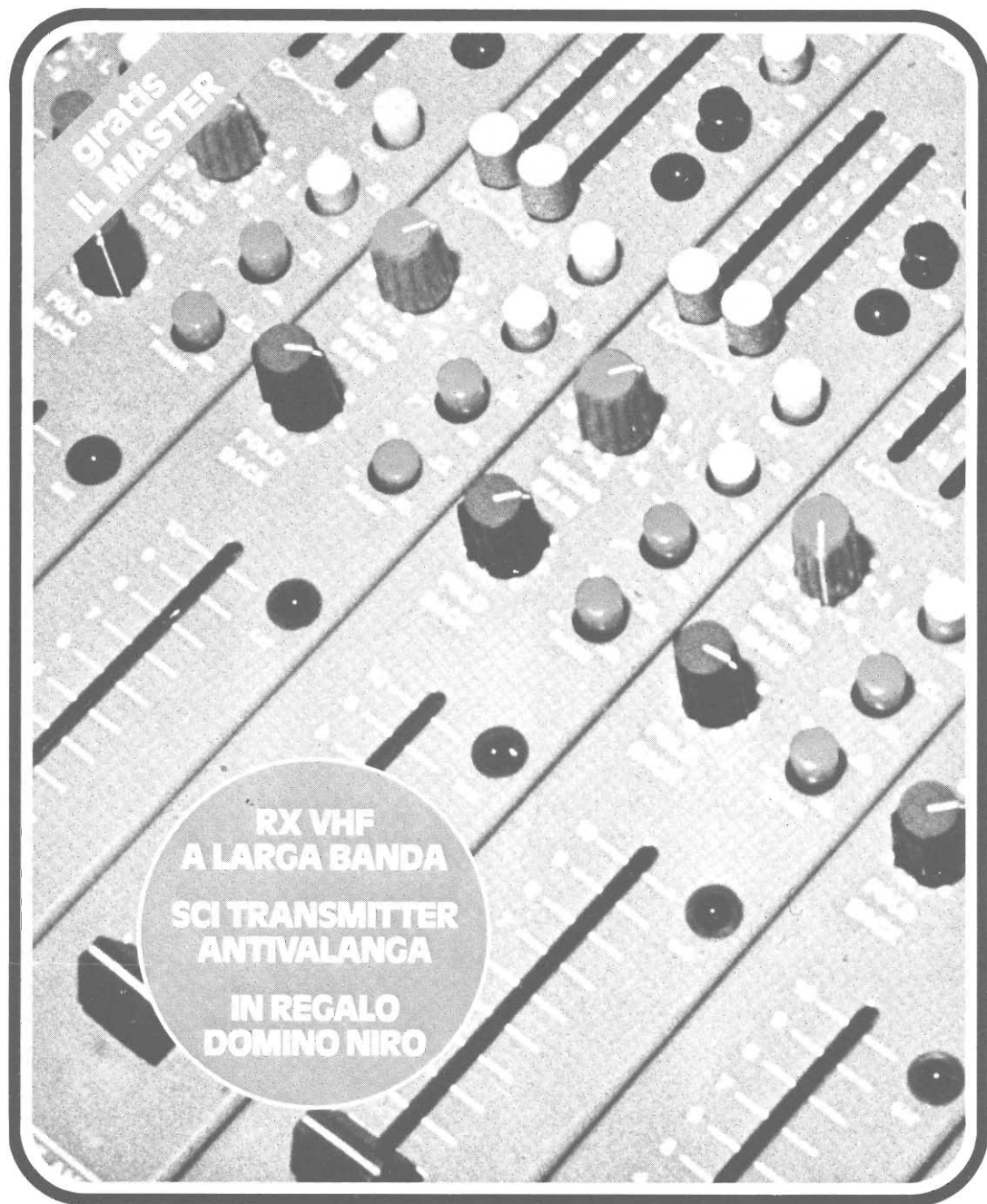
E.T.L. ETAS PERIODICI
Via Carlo Alberto, 65
10182 TORINO

Piegare lungo questa linea

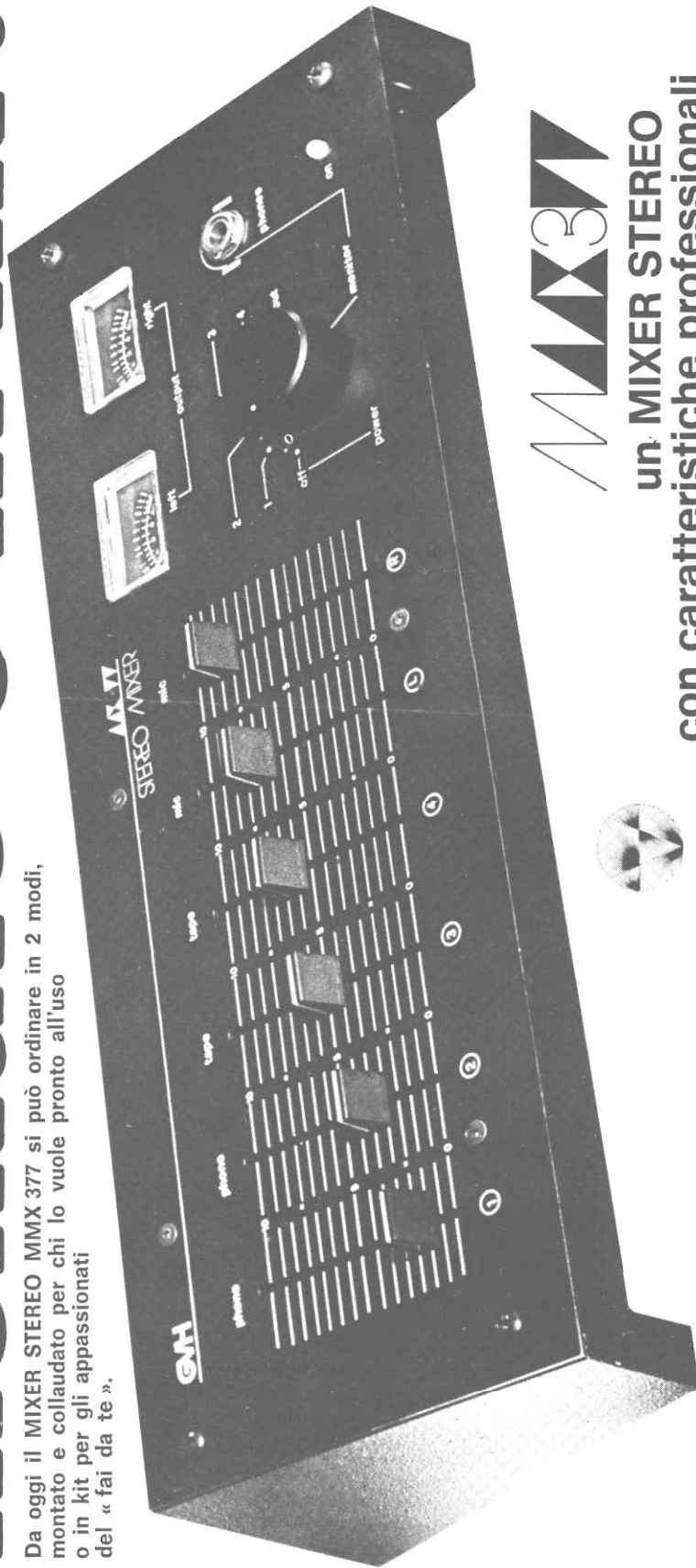
Graffare o incollare qui

E' IN EDICOLA

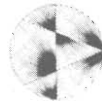
Radio Elettronica

LA PIÙ DIFFUSA RIVISTA DI ELETTRONICA N. 12, DICEMBRE 1978 - L. 1000 Sped. in abb. post. gruppo III

montato o in kit!

Da oggi il MIXER STEREO MMX 377 si può ordinare in 2 modi, montato e collaudato per chi lo vuole pronto all'uso o in kit per gli appassionati del « fai da te ».

MMX 377

un MIXER STEREO con caratteristiche professionali ad un prezzo veramente «pulito»!

8 canali
preascolto selezionabile
2 VU METER separati
alimentazione a rete 220 V.
slider a corsa lunga

Sensibilità ed imped. ingr.:
RIAA 2 mV/50 K ohm.;
Micro 0,5 mV/600 ohm.;
Micro 3 mV/50 K ohm.;
Aux 150 mV/50 K ohm.
Banda passante: 20 ... 20.000 Hz ± 1 dB.
Rapporto S/N: ≧ — 60 dB.
Tensione di uscita: 775 mV/600 Ω.
Uscita per registratore: 10 mV/20 K ohm.
Distorsione armonica totale: 0,3%.

Se desiderate ricevere subito il **MIXER MMX 337** utilizzate questo tagliando inviandolo a: GVH GIANNI VECCHIETTI c.p. 3136 - 40121 Bologna

Desidero ricevere a casa mia, per posta 1 MIXER MMX 337 **montato e collaudato** Pagherò al postino, senza nessun'altra spesa, **L. 120.000**	cognome .... nome .... via .... cap ...... città ...... prov. ...... firma .... RES	Desidero ricevere a casa mia, per posta 1 MIXER MMX 337 **in kit** Pagherò al postino, senza nessun'altra spesa, **L. 90.000**

cancellare o tagliare la parte del tagliando che non interessa

Presentazione di un nuov

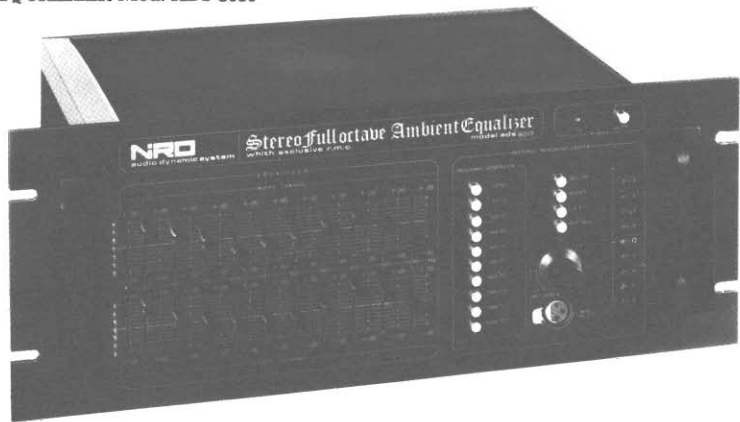
L'ideale della coerenza armonica tra l'uomo e l'apparecchiatura, vale a dire l'adeguamento sistematico dello strumento alle capacità dell'operatore, è per sua stessa natura legato alle apparecchiature professionali.
L'impiego quotidiano presenta però delle esigenze pratiche diverse per cui Noi abbiamo tolto al Sistema Uomo-Strumento la sua forma esasperata, ricreandogliene una su misura per adeguarsi alle necessità di una più larga utilizzazione.

Il SISTEMA Niro rappresenta la realizzazione ideale di questa concezione tecnica.

Il segreto di questa fantastica realizzazione sta nella coordinazione tra il grande impegno costruttivo e l'accurato studio delle possibilità d'impiego.
Il SISTEMA Niro costituisce quindi un complesso in cui ciascun apparecchio obbedendo ad una precisa programmazione si adegua ad ogni condizione di esercizio seguendo il principio innovatore secondo cui il dispendio di segnale richiesto alla fonte sonora deve essere quanto più limitato possibile.
Il risultato di una tale sintesi tra efficacia e manualità è una perfetta aderenza alle esigenze operative più svariate.
L'impegno profuso nella realizzazione di un tale Sistema è dovuto ad una chiara visione degli sviluppi futuri che avrà l'impianto di riproduzione sonora: un futuro dove la possibilità di condizionare e dirigere i suoni avrà assai più che nel presente un ruolo determinante.

Il primo contatto con il **Nostro SISTEMA** può indurre a raffronti con le apparecchiature professionali più esotiche, considerate simbolo dello "Stato della tecnica". La differenza non tarda però a manifestarsi: la si scopre nel suo modo superbo di affrontare i segnali, nella semplicità d'uso e nella qualità delle finiture e soprattutto la si scopre nella sua concezione di pura funzionalità.

Il nome NIRO e il marchio rosso e nero sono sempre stati sinonimo di eccellenti prestazioni, la storia della Niro comincia infatti con la realizzazione di apparecchiature dalle massime possibilità.
La straordinaria affidabilità e le molteplici possibilità non sono solo frutto di un piano di ricerca base, ma anche il riassunto di una serie di esperienze nel settore professionale.

STEREO FULL OCTAVE AMBIENT EQUALIZER Mod. ADS 8010

FULL MODE MIXER AND FADER UNIT Mod. ADS 7010

Per **il "SISTEMA" Niro** è stato studiato un programma di lavoro di inusitata complessità in questa categoria di apparecchiature.
La superiorità di questo programma deriva in primo luogo dalla qualità dei singoli elementi e delle soluzioni costruttive che costituiscono un precedente destinato "a far scuola": così ad esempio le curve di regolazione dei potenziometri che consentono di ottenere grazie ai particolari tracciamenti un esempio di puntigliosa finitura delle prestazioni degli apparecchi.

E deriva in secondo luogo dalla accurata armonizzazione di tutti questi elementi e soluzioni in un complesso sistema che garantisce al "Pilota" un grado di operatività senza eguali.

...o Ideale: il "SISTEMA" Niro

STEREO INPUT'S EQUALIZER UNIT
Mod. ADS 6010

DYNAMIC'S COMPRESSOR UNIT
Mod. ADS 5010

La prima impressione che avvertirà l'utilizzatore sarà quella di avere a disposizione un complesso di reali prestazioni tecniche moderne ed armonizzate fra loro in un capolavoro di precisione meccanica e di raffinatezza estetico-costruttiva.

La seconda sarà quella di scoprire al proprio servizio una accurata assistenza commerciale e tecnica che tratta **"Il SISTEMA Niro"** con la medesima cura con la quale è stato progettato.

L'insieme di queste caratteristiche trasmette un tale senso di padronanza delle più sofisticate circuitazioni da stimolare all'azione e al pieno utilizzo delle proprie possibilità.
Alla consolle di certe apparecchiature sta chi ha i mezzi per acquistarle, al comando di un **"SISTEMA" Niro** sta chi lo sa anche sfruttare.

Il SISTEMA Niro sarà distribuito in esclusiva da:

MONZA - TEL. 039/742.175

PROAUDIO
DISTRIBUZIONI ROMANE
ROMA - TEL. 06/827.2224

NIRO
audio dynamic system

"GREENLINE ONE"

la soluzione ideale per "pilotare il suono"

APL COMPONENTI ELETTRONICI

37100 VERONA - VIA TOMBETTA, 35/a - TEL. 582.633. **NUOVA GESTIONE**

SALDATORE MINI 24
24 W 220 V
L. 8.900

Led array striscia 8 led	L. 1.200
Display 3½ cifre National	L. 10.000
Display 4 cifre Litronix	L. 10.000
Fototransistor	
TIL 78	L. 800
FPT 110	L. 1.200
FPT 120	L. 1.400
FND 357	L. 1.800
FND 500	L. 2.200
FND 800	L. 3.500
LED rossi	L. 300
LED verdi	L. 500
LED gialli	L. 500

OPTO

PORTASALDATORE MOD. PSP-11
L. 5.900

WOOFERS

Dimens. ⌀	Sosp. pneumatica Potenza W	Frequ. rison. Hz	Prezzo L.
160	15	40-3.000	12.500
200	20	40-3.000	18.000
250	35	40-2.000	22.000
250	40	35-1.500	26.000
320	50	35-1.000	40.000
380	70	30-800	52.000
MIDDLE RANGE			
130	25	800-10.000	8.000
130	40	600-9.000	11.000
TWEETERS			
	15	2.000-20.000	8.000
	15	2.000-18.000	6.000
	20	2.000-18.000	10.000
	30	2.000-20.000	12.500

TELECAMERA ITV200

Telecamera di piccole dimensioni, di estrema versatilità, studiata appositamente per impianti di videocitofono, per essere incorporata nella cassetta della pulsantiera. L'accensione avviene in un tempo massimo di 10 secondi ed è nel contempo prevista per servizio continuo.
FAVOLOSO! L. 180.000 completa di obiettivo

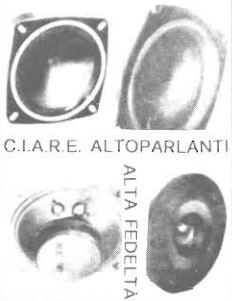
RADIOMICROFONO L. 8.500

ZOCCOLI

8 pin	L. 200
14 pin	L. 200
16 pin	L. 200
18 pin	L. 300
24 pin	L. 1.000
28 pin	L. 1.000
40 pin	L. 1.000
Pin molex	L. 15

DIP SWITCH

Contiene da 2 a interruttori ON utilizzabile per qualsiasi preselezione digitale

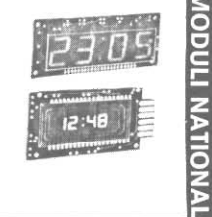
da 2 a 4	L. 2.000
da 5 a 6	L. 2.500
da 7 - 8	L. 3.000
da 90 - 10	L. 3.500

C.I.A.R.E. ALTOPARLANTI
ALTA FEDELTÀ

MODULI NATIONAL

MA 1012 0,5" Led Radio Clock completi di trasformatore, 2 interruttori, 4 pulsanti **L. 21.000**
MA. 1010 0,84" Led Radio Clock completo di trasformatore, 2 interruttori, 4 pulsanti **L. 25.000**
MA 1003 0,3" Gas diplay Auto Clock completo di pulsanti **L. 26.000**
MA 1013 0,7" Led Radio Clock completo di trasformatore, pulsanti e interruttore **L. 21.000**
MA 1023 completo di trasformatore pulsanti e interruttore **L. 21.000**

TELECAMERA PER IMPIEGHI CIVILI E INDUSTRIALI ITV502

Telecamera di robusta costruzione, compatta, per applicazioni generali, dove è richiesto un buon rapporto di prezzo e prestazioni.
L. 190.000.

POMPA ASPIRANTE DISSALDANTE
diametro mm. 20 - lunghezza mm. 215
L. 7.450

UM1261 ASTEC
modulatore audio per TV game
Il suono del TV game esce direttamente dall'altoparlante TV

UM1261 L. 6.000

AY - 3 - 8600 /8610
integrato L. ~~24.500~~ **22000**
kit completo con 2 joystick (senza contenit.) L. ~~55.000~~ **53000**

OFFERTA LIMITATA

MONITOR M 121 - M 125

Monitor da 12" a semiconduttori, per impieghi in settori professionali ed industriali, dove è richiesta una elevata affidabilità. Il tipo M 125 è corredato di tastiera per la commutazione di 5 ingressi video.
Offerta speciale L. 179.000

UM1163 ASTEC
modulatore per TV colore PAL CH30 CH36
Per trasformare i vostri TV game B/N in colore

UM1163
L. 15.500

integrato AY-3-8760 sullo schermo televisivo si possono effettuare 6 giochi diversi con il motociclista

Stunt Cycle — Drag Race — Motocross (easy and hard mode) — Enduro (easy and hard mode)

AY-3-8760 L. 24.500 stampati L. 7.500

SUPEROCCASIONE ! ! !
L. 99.000+iva
Monta il circuito stampato CS40
Alimentaz.: C.A. 220 V c.c. 12v.÷13,5v.
Consumo: 15 watt c.a. 1,6 amper cc 12÷13,5v.
Canali ricez.: 8 a sint. continua su tutte le bande. **Antenna incorporata preamplificata.**
Sensibilità: 25÷30 mV di segnale of aire.
Alta stabilità di sincronizzazione.

KIT CS40-A TV 12-15-17"
premontato precollaudato e pretarato
4 IC - 15 Transistori - 20 Diodi - Gruppo varicap « SPRING ».
Favoloso L. 74.500+iva
facilissimo assiemaggio e molte cose si apprezzano utilizzandole.

Richiedere il nuovo

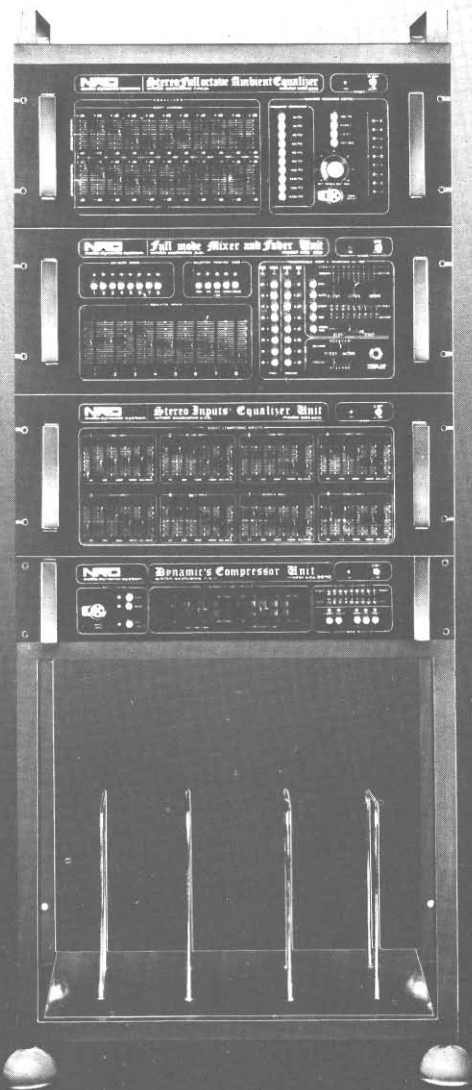
Catalogo APL Generale 1978 - 1979

- **15.000 articoli e relativi dati tecnici**
- **centinaia di kits proposti dalle migliori riviste italiane ed estere.**

TAGLIANDO PER RICHIESTA NUOVO CATALOGO CONDENSATO **CON L'INVIO DI L. 500 IN FRANCOBOLLI.**

nome ____________
cognome ____________
via ____________
cap ______ città ______
telefono ____________
firma ____________

CONTIENE: BUONO SCONTO PARTICOLARE - **BUONO PER ORDINAZIONE** CATALOGO GENERALE 1979 CON CARATTERISTICHE TECNICHE. **BUONO SCONTO** PER LO SCHEMARIO AGGIORNATO KITS EUROPEI.

La soluzione ideale per pilotare i suoni.

STEREO FULL OCTAVE AMBIENT EQUALIZER Mod. ADS 8010

Equalizzatore d'ambiente ad ottava intera, completato da: Generatore di frequenza ottavico. Ingresso microfonico con relativo analizzatore del segnale campione. Possibilità di intervento come linearizzazione in fase di registrazione. Campo di intervento ±16 dB – Completamente passivo – Perdita di inserzione 1 dB.

FULL MODE MIXER AND FADER Mod. ADS 7010

Combinatore programmabile digitale di segnali audio. Accetta Fino ad un massimo di 8 ingressi stereofonici. Possibilità di preascolto in cuffia di 2 segnali stereo contemporaneamente. Sistemi di funzionamento: In regime di regolazione, commutazione, oppure come combinatore automatico o manuale. Possibilità di combinare fra loro i sistemi di funzionamento.

STEREO INPUT'S EQUALIZER Mod. ADS 6010

Equalizzatore di ingresso. Accetta fino ad un massimo di 8 ingressi. Possibilità di intervento a doppia ottava su basse frequenze e a ottava intera su quelle più alte e di bilanciamento per ognuno degli 8 ingressi. Campo di intervento ±16 dB. Completamente passivo – Sistema di bilanciamento negativo, a banda laterale unica.

DYNAMIC'S COMPRESSOR UNIT Mod. ADS 5010

Preamplificatore ad uscita costante, livellatore di segnali. Possibilità d'uso: Come compressore od espansore anche in fase di registrazione. Ampia possibilità d'intervento sui tempi di attacco e di rilascio.

NIRO audio dynamic system

Niro e' distribuito in esclusiva da: AUDIO TECNICA **MONZA - TEL. 039/742.175** PROAUDIO DISTRIBUZIONI ROMANE **ROMA - TEL. 06/827.2224**

brain's

di zambiasi gianfranco

componenti elettronici p.zza marconi 2a - tel. 0372/31544 26100 cremona

Nasti magnetici in cassetta, stereo 8, videocassette, bobine e accessori per la registrazione su nastro magnetico

AMPEX

C 45 Serie 370	L. 1.000
C 60 Serie 370	L. 1.050
C 90 Serie 370	L. 1.300
C 45 Serie 371 Plus	L. 1.350
C 60 Serie 371 Plus	L. 1.600
C 90 Serie 371 Plus	L. 2.050
C 45 Serie 364 Studio Quality	L. 1.800
C 60 Serie 364 Studio Quality	L. 2.150
C 90 Serie 364 Studio Quality	L. 2.600
C 60 serie 363 Studio Quality II	L. 2.600
C 90 serie 363 Studio Quality II	L. 3.200
C 60 Serie 365 Grand Master	L. 3.600
C 90 Serie 365 Grand Master	L. 4.500
Cassetta smagnetizzante	L. 5.500

AUDIO MAGNETICS

C 66 Extra Plus	L. 850
C 99 Extra Plus	L. 1.100

FUJI

C 46 FX	L. 2.000
C 60 FX	L. 2.300
C 90 FX	L. 3.200

MAXELL

C 60 Super LN	L. 1.350
C 90 Super LN	L. 1.850

MEMOREX

C 60 MRX2	L. 2.050
C 90 MRX2	L. 2.800

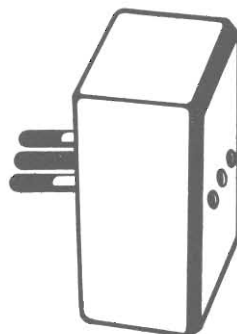
PHILIPS

C 60 LN	L. 900
C 90 LN	L. 1.200

TDK

C 45 D	L. 1.150
C 60 D	L. 1.250
C 90 D	L. 1.850
C 120 D	L. 2.550
C 180 D	L. 5.850
C 45 AD	L. 2.350
C 60 AD	L. 2.550
C 90 AD	L. 3.750
C 60 SA	L. 2.950
C 90 SA	L. 4.350
Cassetta continua 20 secondi	L. 3.850
Cassetta continua 3 minuti	L. 4.600
Cassetta continua 6 minuti	L. 5.400
Cassetta continua 12 minuti	L. 8.450

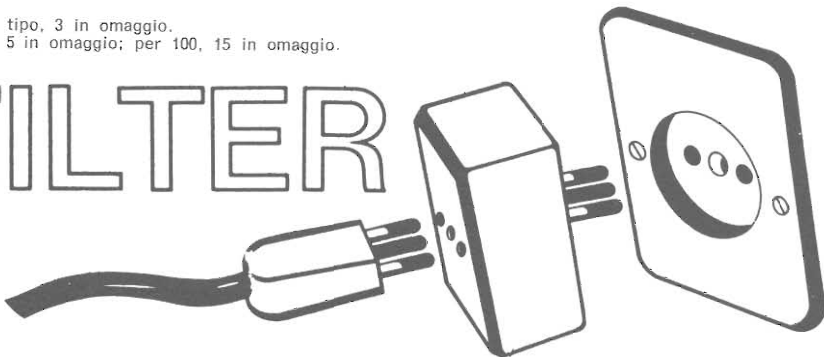
TELCO

C 3 Speciale stazioni radio (1)	L. 370
C 6 Speciale stazioni radio (1)	L. 300
C 12 Alta Energia	L. 425
C 20 Alta Energia	L. 475
C 30 Alta Energia	L. 550
C 46 Alta Energia	L. 680
C 66 Alta Energia	L. 790
C 96 Alta Energia	L. 1.000
Cassetta continua 3 minuti	L. 2.100
Cassetta continua 6 minuti	L. 2.400

(1) Per acquisti di 20 cassette dello stesso tipo, 3 in omaggio.
Per acquisti di 50 cassette di un solo tipo, 5 in omaggio; per 100, 15 in omaggio.

L. 7500 novità!

RED FILTER

filtro rosso

Voltage SPIKE PROTECTOR
WITH MOV VARISTOR

APPLICAZIONI

Il « Red Filter » è un soppressore di disturbi spuri e dei transitori presenti sulla rete elettrica dovuti **anche** a scariche atmosferiche (fulmini, ecc.). Entrata ed uscita a 220 V può alimentare apparecchiature fino a 6 A max. Cellula di filtro completa di metal oxide varistor. Sopporta ed elimina disturbi e scariche fino a 1.000 A con durata massima di 6 micro secondi uS, che sono spesso causa di guasti irreparabili alle apparecchiature elettriche. Indispensabile per **TV, TV color, HI-FI, calcolatrici elettroniche, sistemi antifurto, alimentatori, centraline d'antenna, ecc.** Qualsiasi apparecchio elettrico protetto dal « Red Filter » non **può** causare disturbi ad ogni altro apparecchio usato contemporaneamente nella vostra abitazione.

N.B.: Scrivere chiaramente in stampatello l'indirizzo e il nome del committente. Non si accettano ordini inferiori a L. 10.000. Spese di spedizione: L. 2.000 per importi inferiori a L. 30.000; L. 3.000 per importi superiori a L. 30.000 (in quanto la merce viaggia assicurata).

I PREZZI SI INTENDONO IVA COMPRESA

Tutto Per l'Elettronica

Via Ruggero di Lauria, 22 - 20149 Milano - Tel. (02) 315.915

OROLOGI DIGITALI

«MODULI» NATIONAL
(Schemi :catalogo MOS L.S.I.)

MA 1001	L. 15.000
MA 1002	L. 16.000
MA 1003	L. 22.000
MA 1010	L. 21.500
MA 1012	L. 18.000
MA 1013	L. 19.000

OROLOGIO PER AUTO

Pronto per l'installazione.
Display verde L. 32.900

TRASFORMATORI a un secondario:

2W	L. 1.900
6W	L. 2.100
10W	L. 2.500
30W	L. 4.700
40W	L. 5.200
50W	L. 6.200
80W	L. 7.600
120W	L. 9.800
150W	L. 11.000

A più secondari: aumento 10%

Per orologi digitali L. 2.000
Per luci psichedel. L. 2.000

VU meter L. 3.500
doppio L. 4.500

GIOCHI TELEVISIVI

Montati, inscatolati. Completi di tutti gli accessori. Alimentazione a pile.
Con AY-3-8500:
4 giochi (b. nero) L. 29.000
6 giochi (b. nero) con pistola fotoelettrica L. 39.000
Con AY-3-8610:
10 giochi (b.n. e colore) L. 49.000
10 giochi (b.n. e c.) con pistola-fucile L. 65.000

Alimentatore 220V-9V per detti L. 3.000

Continui arrivi di giochi novità

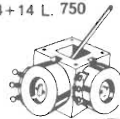
I.C. e KITS

I.C.	Lire	C.S.+ schema Lire	KIT compl. Lire
AY-3-8500	**7.500**	3.500	
AY-3-8600	**18.500**	3.500	

MM 57105 Giochi a colori **19.750**
Bobina oscill. 2MHz (100 µH) L. 600
Bobina per modulatore L. 600
Coppia racchette montate L. 4.400

ZOCCOLI

4 + 4	L. 200	9 + 9	L. 330
7 + 7	L. 220	12+12	L. 560
8 + 8	L. 250	14+14	L. 750

Joystick:
Per comando racchette in orizzontale e verticale L. 3.800

NOVITÀ: KITS AUDIO MODULARI « SERIE 5000 »

Consentono la realizzazione di Amp. Hi-Fi di elevate prestazioni. Essendo i moduli compatibili con le apparecchiature esistenti in commercio, possono essere adattati ad Amp. già esistenti per migliorarne ulteriormente le prestazioni. Venite ad ascoltarli, senza impegno, nella nostra sede.

5020 - Amplificatore 20W con TDA 2020	8.500	9.500
5001 - Modulo Preamp. con controllo toni (mono) Ingressi: Tape, Tuner, Fono (piezo e magnetico)	5.500	7.000
5001S - Idem - Versione stereo su unica basetta	10.000	13.000
5002S - Equalizzatore stereo RIAA (con LM 387)	3.200	4.000
5003S - Modulo d'ingresso stereo a partitori passivi	2.500	2.900
5004S - Alimentatore duale 18+18V - 60W (senza trasform.)	7.300	8.300
5004ST - Idem - con trasformatore duale 60 Watt	14.500	15.500
5005 - Controllo Vu-meter mono	2.300	3.200
5005S - Controllo Vu-meter stereo	3.800	5.100

PENNARELLO

per circuiti stampati L **1000**

TRASFERIBILI R-41
per circuiti stampati e schemi elettrici L. **250**

CLORURO FERRICO L. 750

VETRONITE 85 x 210 **L. 800**

Saldatore a stilo, 25 W
Weller L. 13.800
Davila L. 8.500

KITS T.P.E.:

Antifurto: Ritardo all'uscita e al rientro. Reg. tempo suoneria	12.500
Sirena elettronica bitonale di potenza (con LM 383)	5.600
Caricabatterie automatico da 12 V per antifurti (a I.C.)	8.500
Generatore onde sinusoidali per tarature di bassa frequenza	3.500
Preamp-mixer a transistori-basso rumore-regolazione toni	9.000
Amp 8W (LM383) - Vcc da 5V a 20V - guadagno da 50 a 400	4.800
Contasecondi digitale (da 0'' a 10'') montato e inscatolato	26.800

ALIMENTATORI A C.I. AUTOPROTETTI (trasformatore a parte):

1A - con LM 340-T (indicare i Volt d'uscita)	4.500
1A - duale con LM 340-T e LM 320-T (indicare i Volt d'uscita)	11.500
1A - variabile da 7 a 23 Volt (LM 340-T+LM 301)	6.900
1,5A - variabile da 1,2V a 25V (LM 317-T)	9.500

Per basette montate e collaudate: sovraprezzo del 20%

BIBLIOTECA TECNICA
(traduzioni in italiano)

AUDIO handbook National (in italiano)	9.500
Manuale pratico del RIPARATORE radio-TV	18.500
TIMER 555 (100 circuiti, 17 esperimenti	8.600
Applicazioni del MICROPROCESSORE SC/MP	9.500
BUGBOOK I	18.000
BUGBOOK II	18.000
BUGBOOK V	19.000
BUGBOOK VI	19.000

I.C. AUDIO
(Schemi su Audio Handbook National)

LM 377N	L. 2.300
LM 378N	L. 3.000
LM 379M	L. 7.600
LM 380N	L. 1.900
LM 381N	L. 2.600
LM 382N	L. 2.300
LM 383T	L. 3.200
LM 384N	L. 3.800
LM 387N	L. 1.600
TBA 800	L. 1.100
TDA 2020	L. 3.500

INTEGRATI
Componenti nuovi di marca

CMOS	LIRE	CMOS	LIRE	TTL	LIRE	TTL	LIRE
4001	390	4029	1.950	7400	390	7453	390
4002	390	4030	950	7406	550	7454	390
4006	1.950	4040	1.950	7407	550	7472	550
4007	390	4042	1.450	7408	550	7473	550
4010	950	4043	1.450	7413	550	7474	550
4011	390	4044	1.950	7414	1.450	7475	550
4012	390	4047	1.950	7420	390	7476	550
4013	950	4049	950	7427	390	7486	1.450
4014	1.950	4050	950	7430	390	7490	950
4016	950	4066	950	7432	390	7492	950
4017	1.950	4069	390	7437	550	7493	950
4018	1.950	4093	1.450	7440	290	74121	550
4019	950	4511	1.950	7442	950	74123	950
4023	390	74C04	390	7447	950	74132	950
4025	390	74C14	1.950	7448	1.450	74141	950
4027	950	74C48	1.950	7450	390	NE555	650

pezzi:	1	10	25
BC208-A	220	160	110
BC237-B	220	160	110
BC337-16	250	180	125
BC307-B	220	160	110
BC327-16	250	180	125
2N1711	310	250	200
BD370-16	320	260	210
NSP41-B	950	790	—
NSP42-B	950	790	—
2N3819	650	500	390
1N4148	50	40	35
1N4004	100	85	70
1N4007	120	100	80
1N5402	580	430	290
LM301-AN	900	660	480
LM555-CN	620	490	390
LM556-CN	1.300	990	790
LM741-CN	690	570	450
LM747-CN	1.500	1.150	850
LM748-CN	990	790	650
LM3900-N	1.350	1.050	850
LM317-T	3.800	2.800	1.900
LM317-K	6.400	5.200	4.200
LM340-T*)	1.900	1.350	950
LM320-T*)	2.700	2.300	2.000
LM78-L*)	700	530	390

*) Volts: 5, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 24

TRIACS:			
400V 4A	1.200	1.050	930
400V 6A	1.300	1.100	980

Led rosso	250	190	155
Zener 0,5W*)	180	140	110
Zener 1W*)	260	220	190
R ¼ W 5% *)	25	18	13

*) Quantità per ogni valore.

CATALOGHI NATIONAL
con note applicative

Per la perfetta comprensione del funzionamento degli I.C.

	Lire
LINEAR data book	4.000
SPECIAL FUNCTION	2.500
MEMORY data book	3.500
C-MOS I.C.	3.500
MOS L.S.I.	3.500
INTERFACE I.C.	3.400
TRANSDUCERS (pressure & temperature)	2.500
TTL data book	3.500
Power Transistor	2.500
FET data book	2.400

TRANSISTORI DI POTENZA

BD 135-136-137-138	L. 450
BD 139-140	L. 500
BD 237-238-239-240	L. 650
BD 375-376	L. 450
BD 433-434-435-436	L. 650
BFY-90	L. 1.200
TIP 31-32	L. 800
TIP 33-34	L. 900
TIP 41B-42-B (NSP)	L. 950
TIP 3055-2N3055	L. 850

TANTALIO A GOCCIA

0,22-0,47-1 mF (35 V)	L. 130
2,2 mF (16V)	L. 130
3,3-4,7 mF (16V)	L. 160
6,8-10 mF (16V)	L. 200
22 mF (16V)	L. 230
33 mF (10V)	L. 230

MATERIALI PER ANTIFURTI: Lire

Contatti magnetici rettangolari (coppia) 1.300
Interruttore a chiave - 6A - unipolare 3.900
Sirena 12 Volt - 110 dB/m 18.000

BATTERIE ERMETICHE RICARICABILI:

6 V 4 Ah	L. 13.700
6 V 8 Ah	L. 17.500
6 V 16 Ah	L. 35.500
12 V 4 Ah	L. 24.500
12 V 8 Ah	L. 35.900

Eseguiamo prototipi e piccole serie di circuiti stampati col sistema LPKF (fresatura a pantografo) in vetronite L. 30 x cm²

LETTERATURA NATIONAL

Linear applic. (Vol. I)	4.500
Linear applic. (Vol. II)	2.600
Audio handbook	2.500
Voltage regulators	2.300
Corso applicativo sul microprocessore SC/MP (in italiano)	15.000

Vendita minima L. 10.000 più spese postali. Pagamento contrassegno allegando all'ordine anticipo del 50%. Per preventivi o documentazione allegare francobollo per risposta.

Sinclair PDM35 Digital Multimeter

Il multimetro digitale per tutti
Grazie al Sinclair PDM35, il multimetro digitale è ormai alla portata di tutti, esso offre tutte le funzioni desiderate e può essere portato dovunque perché occupa un minimo spazio.
Possiede tutti i vantaggi del mod. DM2 digitale: rapida esatta lettura, perfetta esecuzione, alta impedenza d'ingresso.
Il Sinclair PDM35 è "fatto su misura" per chiunque intende servirsene.
Al suo studio hanno collaborato progettisti specializzati, tecnici di laboratorio, specialisti in computer.

Che cosa offre
Display a LED.
Numero cifre $3^1/_2$
Selezione automatica di polarità
Definizione di 1 mV e 0,1 μA (0,0001 μF)
Lettura diretta delle tensioni dei semiconduttori a 5 diverse correnti
Resistenza misurata fino a 20 Mohm
Precisione di lettura 1%
Impedenza d'ingresso 10 Mohm

Confronto con altri strumenti
Alla precisione dell'1% della lettura nel PDM35 corrisponde il 3% di fondo scala degli altri strumenti simili. Ciò significa che il PDM35 è 5 volte più preciso.

Il PDM35 risolve 1 mV contro circa 10 mV di analoghi strumenti: la risoluzione di corrente è oltre 1000 volte più elevata.
L'impedenza d'ingresso del PDM35 è 10 Mohm, cinquanta volte più elevata dei 20 kohm di strumento simile alla portata di 10 V.
Il PDM35 consente la lettura esatta. Abolisce gli errori nell'interpretazione di scale poco chiare, non ha gli errori di parallasse.
E si può definire una bassissima corrente, per esempio 0.1 μA, per misurare giunzioni di transistor e diodi.

TENSIONE CONTINUA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Impedenza d'ingresso
x 1 V	1 mV	1,0% ± 1 Cifra	240 V	10 MΩ
x 10 V	10 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 100 V	100 mV	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ
x 1000 V	1 V	1,0% ± 1 Cifra	1000 V	10 MΩ

TENSIONE ALTERNATA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Risposta di frequenza
x 1000 V	1 V	1,0% ± 2 Cifre	500 V	40 Hz - 5 kHz

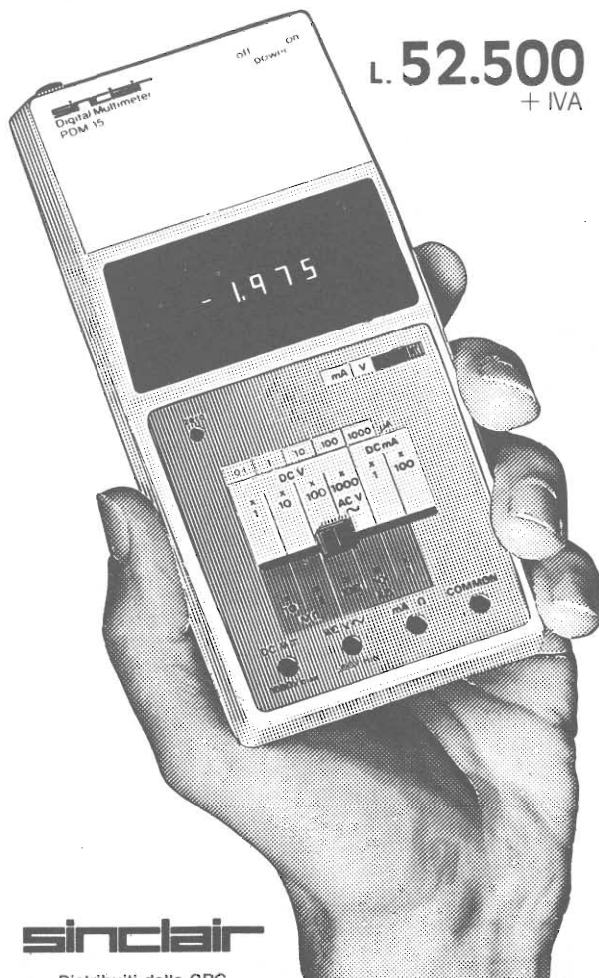
CORRENTE CONTINUA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovracc. ammesso	Caduta di tensione
x 0,1 μA	0,1 nA	1,0% ± 1 nA	240 V	1 mV per Cifra
x 1 μA	1 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 10 μA	10 nA	1,0% ± 1 Cifra	240 V	1 mV per Cifra
x 100 μA	100 nA	1,0% ± 1 Cifra	120 V	1 mV per Cifra
x 1 mA	1 μA	1,0% ± 1 Cifra	30 mA	1 mV per Cifra
x 100 mA	100 μA	1,0% ± 1 Cifra	500 mA	1 mV per Cifra

RESISTENZA

Portata	Risoluzione	Precisione	Sovraten. ammessa	Corrente di misura
x 1 kΩ	1 Ω	1,5% ± 1 Cifra	15 V	1 mA
x 10 kΩ	10 Ω	1,5% ± 1 Cifra	120 V	100 μA
x 100 kΩ	100 Ω	1,5% ± 1 Cifra	240 V	10 μA
x 1 MΩ	1 kΩ	1,5% ± 1 Cifra	240 V	1 μA
x 10 MΩ	10 kΩ	2,5% ± 1 Cifra	240 V	0,1 μA

Indicazione automatica di fuori scala.
La precisione è valutata come percentuale della lettura.
Le portate di resistenze permettono di provare un semiconduttore con 5 gradini, a decadi, di correnti.
Coefficiente di temperatura < 0,05/°C della precisione
Zoccoli standard da 4 mm per spine sporgenti
Alimentazione batteria da 9 V o alimentatore
Dimensioni: 155x75x35

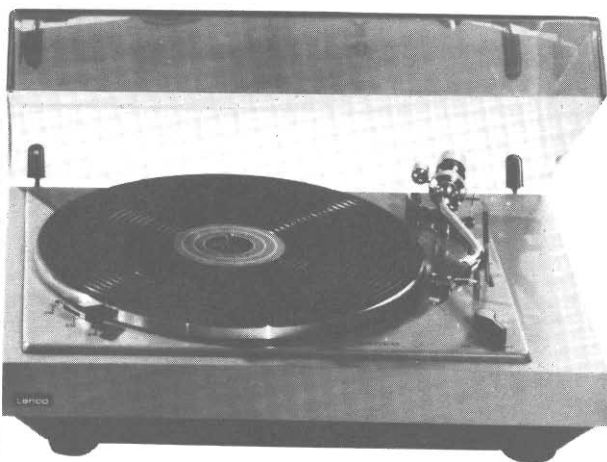
L. 52.500 + IVA

sinclair

Distribuiti dalla GBC

Lenco

linea '78/'79 **solidità di sempre**

L 75/S

**Che cosa ha di nuovo oggi,
l' L 75S in più
della sua proverbiale
qualità e robustezza?**

L 78/SE

**La moderna linea delle basi
e l'alta tecnologia del braccio
aggiungono perfezione
alla proverbiale robustezza.**

Lenco Italiana S.p.A.

**Via del Guazzatore 207
60027 OSIMO (Ancona)**

Vi prego inviarmi in omaggio il catalogo, il listino prezzi e l'elenco dei **RIVENDITORI DI FIDUCIA** della mia zona.

Nome .... Cognome ....

Via .... n. ....

Città .... CAP ....

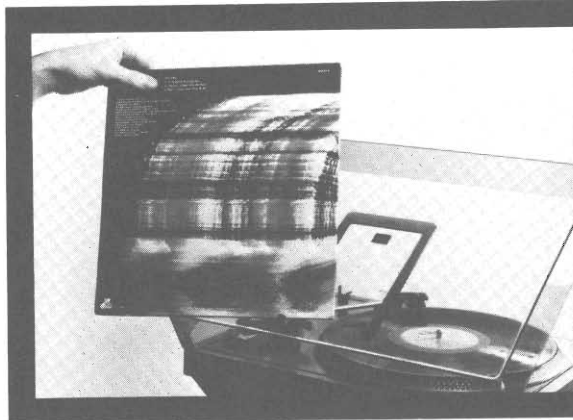
Lenco

una vasta gamma
di accessori professionali

LENCOMATIC

Il nuovo dispositivo Lenco costituito da una speciale spazzola, mobile lungo una assicella orizzontale, assicura la pulizia dei solchi del disco un attimo prima che la puntina li percorra.
Si evitano così le cause fisiche di impurità dei suoni, e si assicura la lunga durata dei dischi.

LENCO LAMP

Questa elegante e leggera lampada direzionale può essere applicata su ogni tipo di giradischi. Essa assicura la perfetta illuminazione del piatto.

LENCOFIX

Questo semplice e funzionale dispositivo applicabile a qualsiasi tipo di coperchio di giradischi Vi permette l'appoggio momentaneo della copertina del disco in ascolto.

LENCOCLEAN

E' il più classico accessorio per la pulizia e la conservazione dei dischi. Il suo Super Tonic antielettrostatico elimina i fruscii di fondo.

LENCO ACCESSORI

Per informazioni:
LENCO ITALIANA S.p.A.
Via del Guazzatore 207 - 60027 OSIMO (AN)

A TUTTI I

LETTORI VECCHI E NUOVI

AUGURI

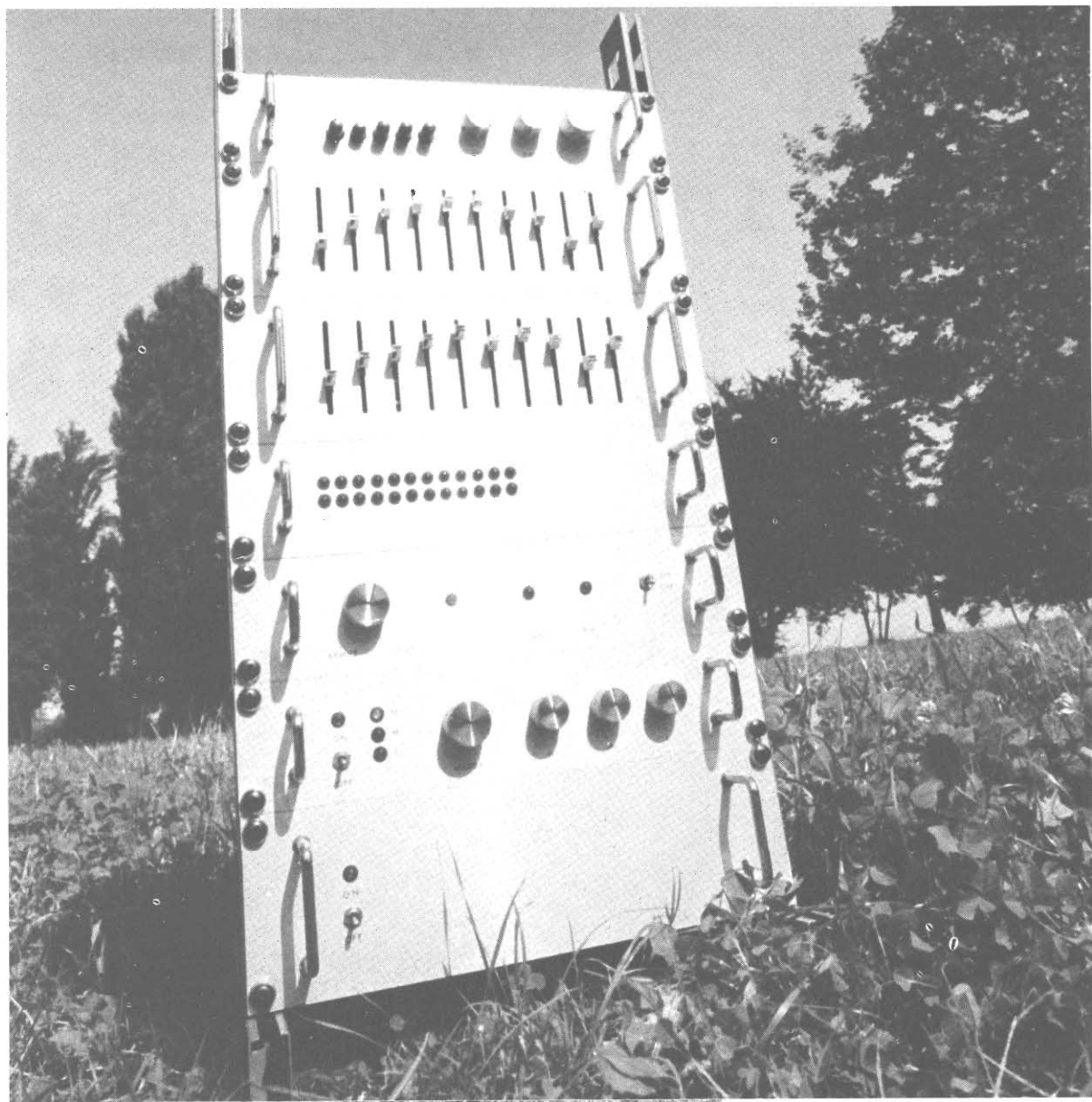
BUON NATALE
e
FELICE '79

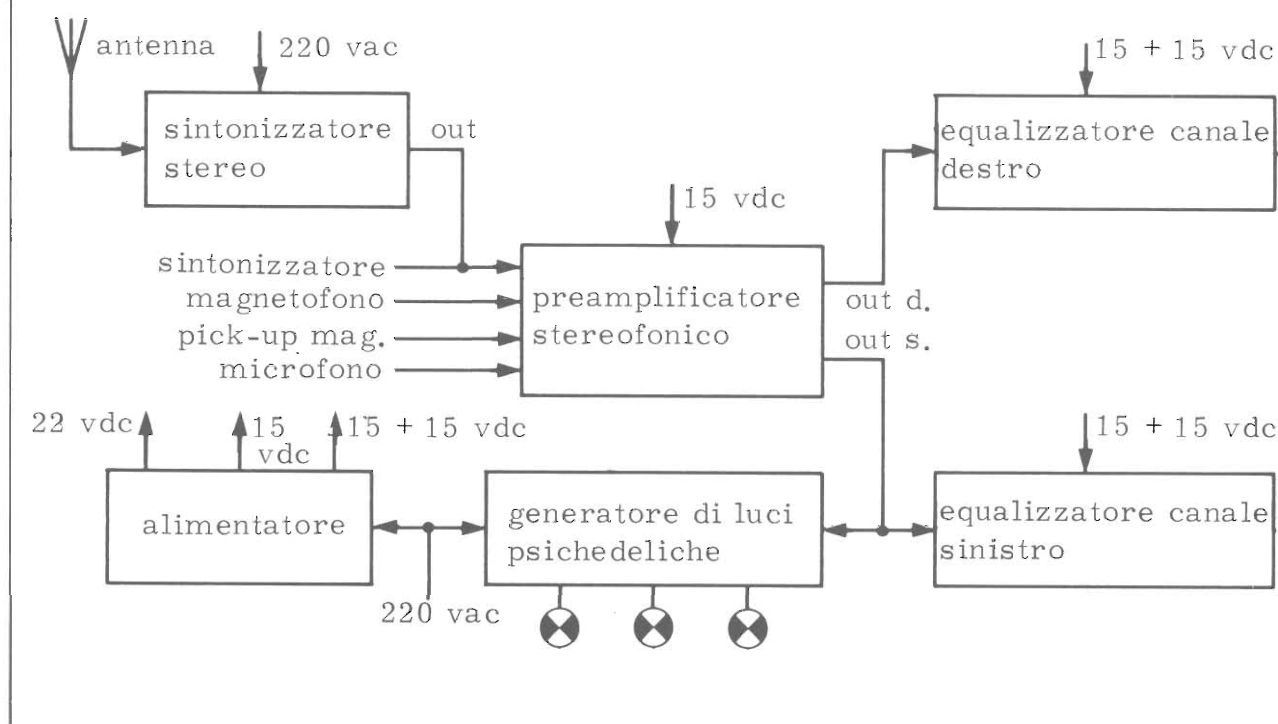
la redazione

Radio Elettronica

Introduzione

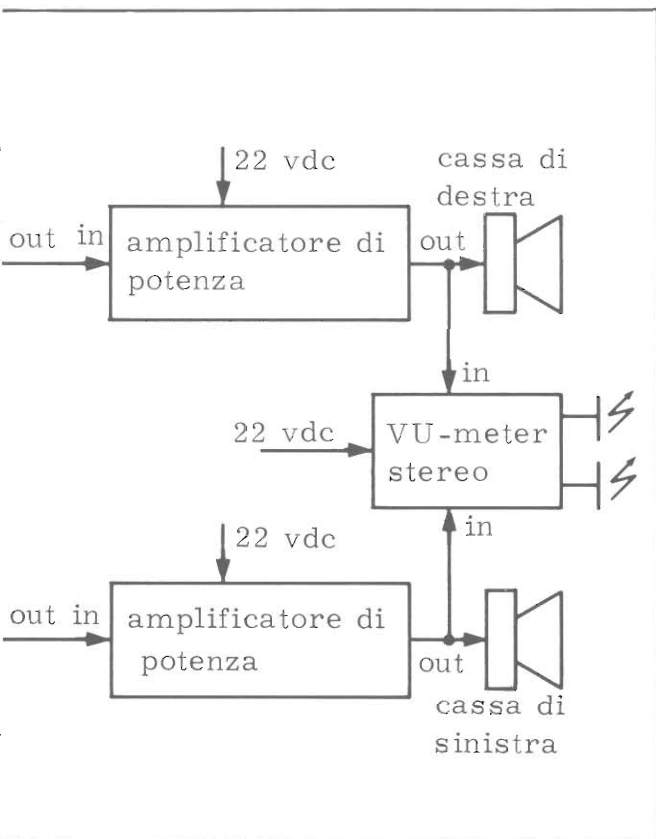
Hi-Fi Tower è una torre di musica: è la soluzione che vi proponiamo per creare il vostro angolo di sound.

Un tempo, per creare il proprio spazio musicale era sufficiente una fonovaligia: il livello di ascolto non era certo quello del juke-box, tuttavia l'atmosfera dei momenti simpatici poteva ricrearsi. Adesso è tempo di discoteca, anche se la musica è sullo stile degli anni ruggenti del juke-box (si usa dire che è il travolgente momento Grease), il sound è più complesso, maggiormente sofisticato e ricco di sfumature. Il colore del suono è cambiato; vuoi per le tecniche di incisione, vuoi per quelle di riproduzione, ci ritroviamo di fronte ad una sonorità più ricca. La pienezza della nuova cromaticità sonora deve potersi ri-

SCHEMA GENERALE DI UTILIZZAZIONE HI-FI TOWER

antenna
220 vac
sintonizzatore stereo
out
15 vdc
15 + 15 vdc
equalizzatore canale destro
sintonizzatore
magnetofono
pick-up mag.
microfono
preamplificatore stereofonico
out d.
out s.
22 vdc
15 vdc
15 + 15 vdc
15 + 15 vdc
alimentatore
generatore di luci psichedeliche
equalizzatore canale sinistro
220 vac

creare anche nell'ambiente domestico per poter trarre dallo ascolto anche l'impressione del mondo che sta intorno al brano che si ascolta. Il massimo desiderio di un appassionato di musica classica è certamente di poter sedere in poltrona, chiudere gli occhi e nell'ascoltare il suono poter avere la sensazione di essere in un tempio della musica come a « La scala ».

Senza togliere nulla alla bellezza di certi brani di classica è innegabile che la maggioranza dei giovani va in discoteca e la loro massima aspirazione, ascoltando il long-playing di successo a casa propria, è di poter ricreare nello spazio personale quell'atmosfera da discoteca vibrante di ritmo, oltre che di colori.

È soprattutto pensando a questa esigenza che è nata la Hi-Fi Tower. Un preamplificatore con tanti ingressi per avere la possibilità di tante fonti sonore; un sistema di equalizzazione per ricostruire la plasticità sonora ritoccando punto per punto la curva di risposta in frequenza; uno stadio finale con VU-meter a led come si usa negli amplificatori da discoteca; un sintonizzatore FM perché il sound delle radio libere è quello più vicino al mondo della nuova musica spettacolo; ed un generatore di luci psichedeliche per ricostruire la magia ed il fascino della musica a colori: per ricostruire con una pacata penombra i passaggi più delicati ed infiammare di pungenti bagliori gli accordi del nuovo rock-and-roll.

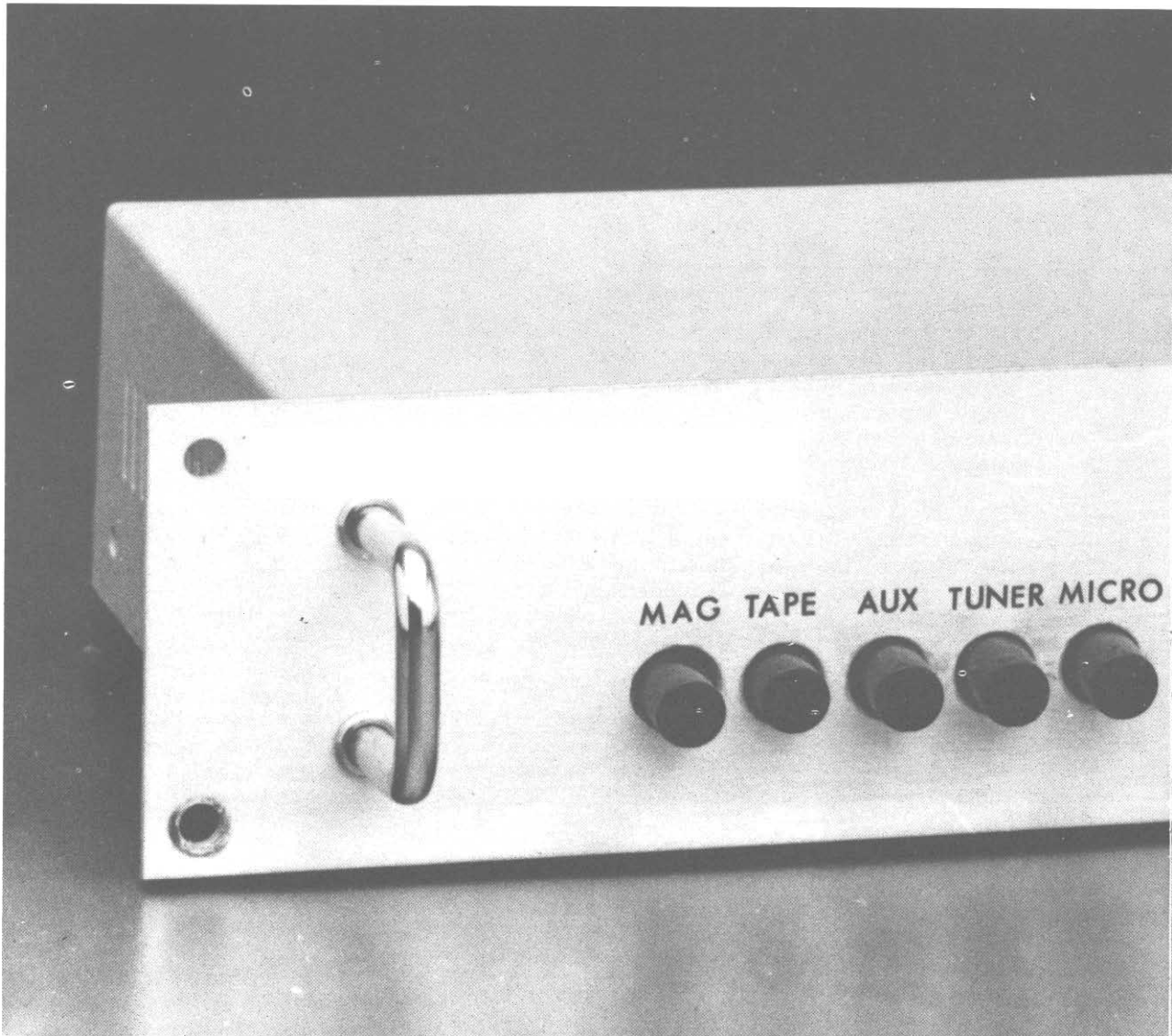
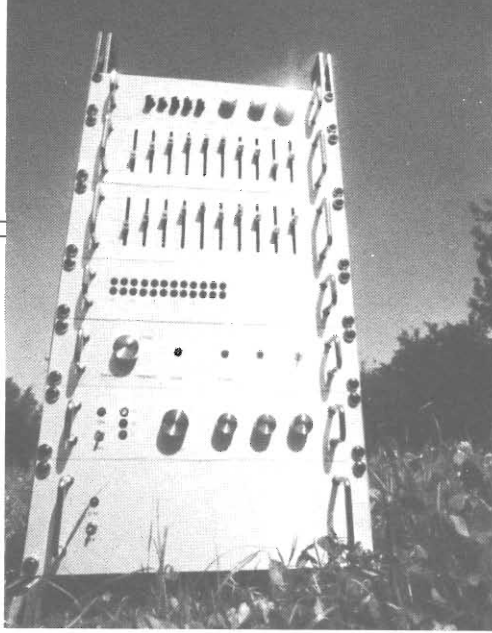
Hi-Fi Tower non è solo un progetto, è un mondo, è un modo di intendere vivo della musica. La sua costruzione non è complessa; in questa stessa pagina trovate lo schema generale del progetto. La rappresentazione a blocchi, più delle parole, può certo aiutarvi a comprendere quante e quali siano le possibilità tecniche che l'insieme

della struttura offre.

I diversi moduli sono suddivisi secondo le funzioni operative e possono avere un'utilizzazione pratica anche singolarmente. Abbiamo voluto realizzare la catena di riproduzione del nostro centro musicale a moduli perché il progetto potesse anche essere sviluppato per gradi evitando un immediato impegno totale di soldi per avere un prodotto funzionante. E' evidente che preamplificatore, stadio finale, alimentatore e casse permettono già di ascoltare musica, l'equalizzatore, il sintonizzatore ed il generatore di luci psichedeliche possono essere aggiunti in un secondo tempo senza problema. Così pure accade che, se già si possiede un vecchio amplificatore completo di pre, si potrà modificarlo inserendo nella struttura il collegamento per l'equalizzatore in attesa di costruire col tempo ed impegno economico dilazionato la rimanente parte della Hi-Fi Tower.

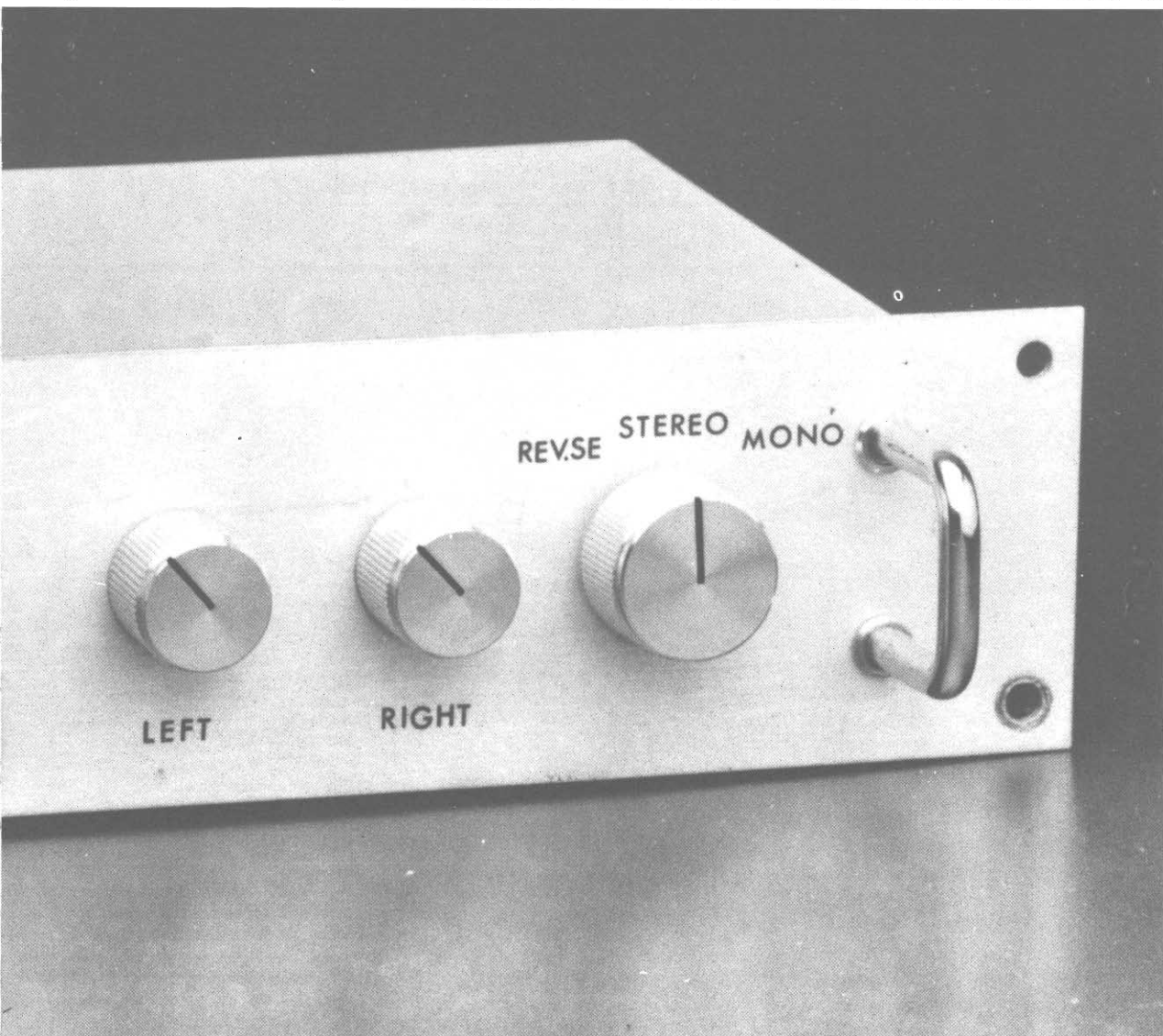
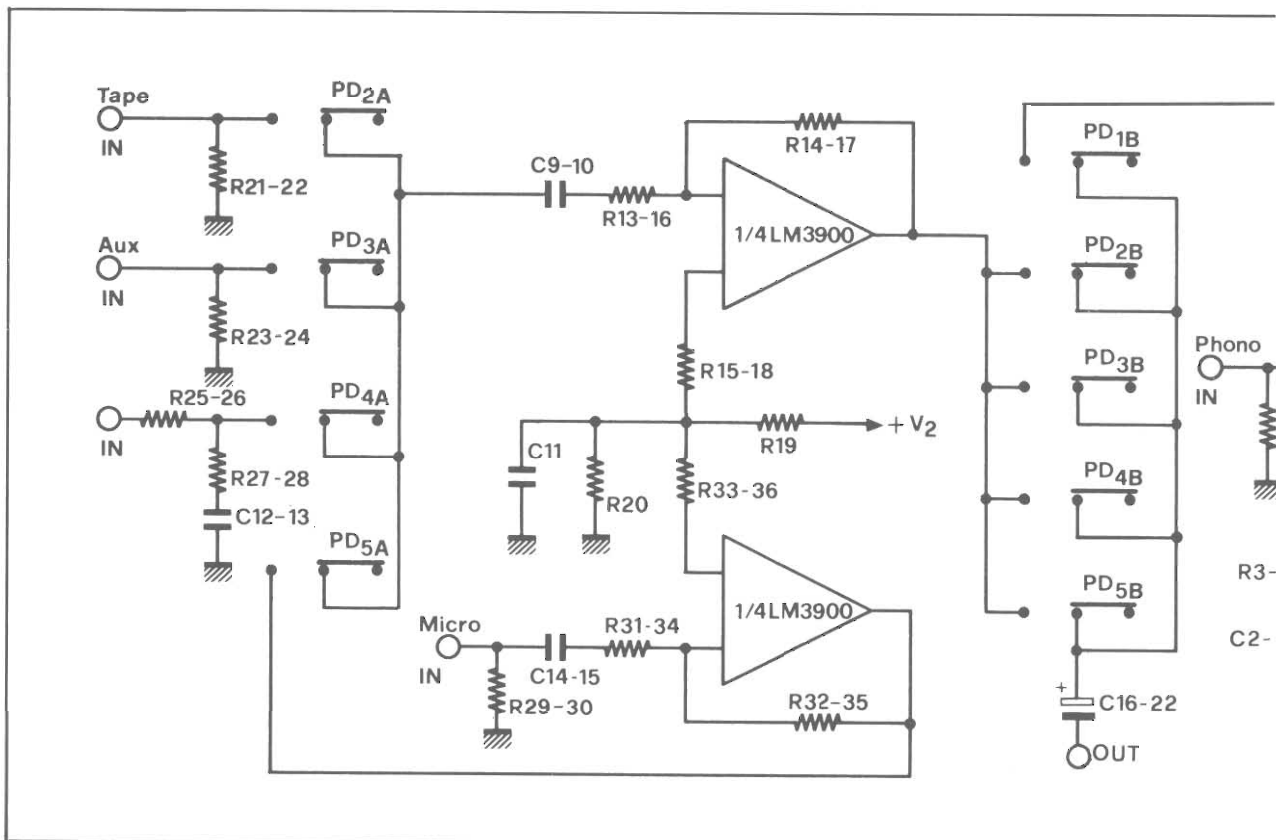
I moduli della catena sono tutti compatibili con le apparecchiature in commercio e con la maggioranza dei componenti audio presentati come progetti sulle riviste specializzate di elettronica, resta quindi inoltre la possibilità di cambiare la struttura base di alcuni moduli senza che gli altri ed il rendimento globale ne risentano. Ciò significa che se già avete disponibile un preamplificatore o qualche altro pezzo della catena potete tranquillamente utilizzarlo.

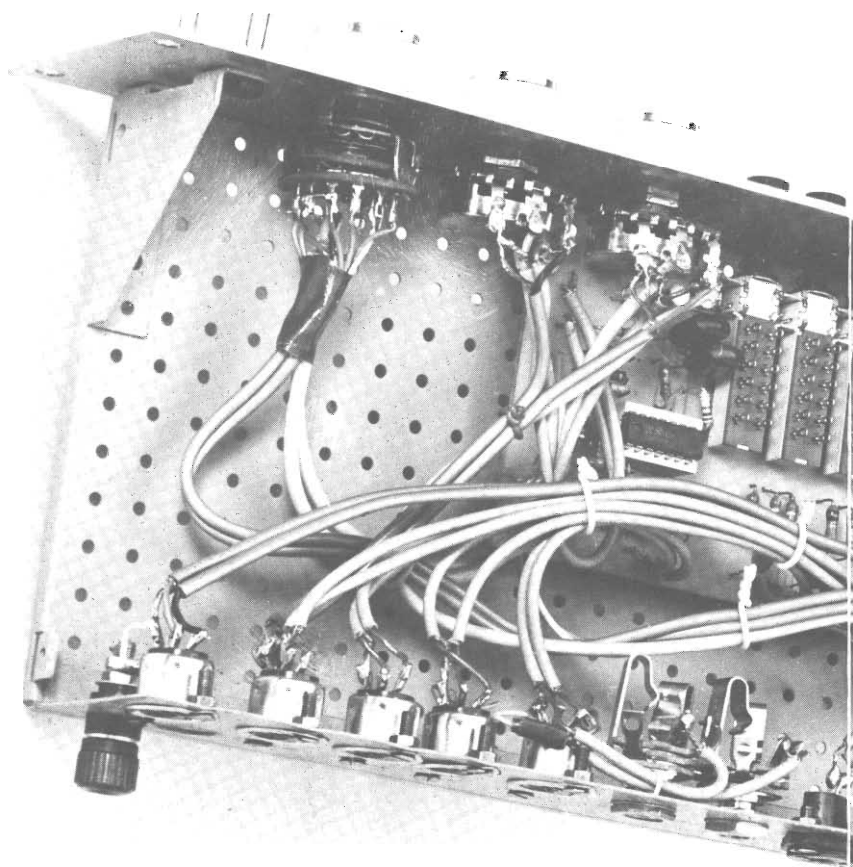
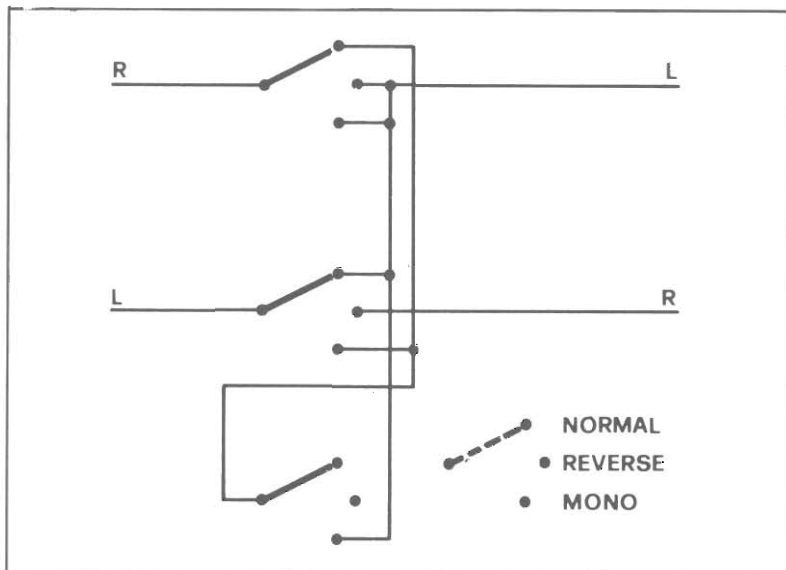
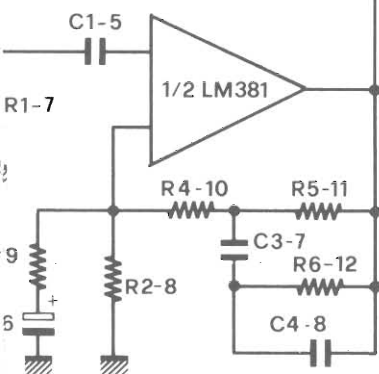
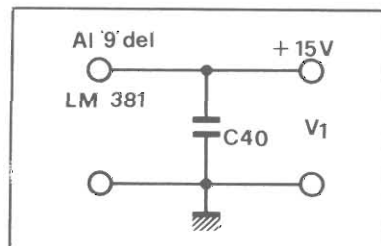
In appendice al progetto vero e proprio abbiamo speso anche due parole per quanto riguarda le fonti sonore. Si tratta solo di qualche suggerimento rivolto a quanti debbono anche acquistare tali elementi, per chi già possiede un registratore o un giradischi nessun problema: le connessioni dei nostri moduli sono perfettamente compatibili con tutti gli apparecchi commerciali costruiti nel rispetto delle Norme DIN.

1 il pre

CIRCUITO DI PREAMPLIFICAZIONE PER SEGNALI BASSA FREQUENZA DELLA GAMMA AUDIO. EQUIPAGGIATO DI CINQUE INGRESSI: MAGNETICO, REGISTRATORE, AUSILIARIO, SINTONIZZATORE E MICROFONO. CIRCUITO PREVISTO PER FORNIRE AI MORSETTI DI USCITA UN SEGNALE STEREOFONICO EQUALIZZATO SECONDO NORME RIAA. CONTROLLO DI LIVELLO DEI CANALI INDIPENDENTI. POSSIBILITÀ DI INVERSIONE DEI CANALI E ASCOLTO MONO.

Stereo preampli

Dopo aver esaminato le caratteristiche di una nutrita serie di preamplificatori esistenti in commercio si è deciso di realizzare un circuito di ingresso che consente l'utilizzazione del dispositivo in unione ad un giradischi con testina magnetica, un registratore, un sintonizzatore, una coppia di microfoni e inoltre si è pensato di lasciare un ingresso disponibile per altre eventuali sorgenti sonore.

Come condizione vincolante abbiamo considerato che il preamplificatore deve fornire in uscita un segnale idoneo per il pilotaggio dello stadio successivo, la sezione di equalizzazione, ed avere un responso in coerenza alle norme di equalizzazione RIAA in base alle quali sono incisi i dischi. La tensione di base stabilita come livello di

uscita della sezione di preamplificazione è di due volt e, mediante partitori resistivi viene successivamente adeguata alla reale necessità che le caratteristiche dello stadio successivo impongono. Tale fatto risulta dalla possibilità di utilizzare il preamplificatore anche per altre realizzazioni di bassa frequenza con uno sviluppo complessivo differente dalla nostra proposta e quindi con esigenze di pilotaggio differenti. La tensione di 2 volt risulta quindi il valore ideale, in quanto riesce ad assicurare un livello massimo capace di pilotare controlli di tono a ridotta sensibilità di ingresso oppure stadi finali piuttosto « duri ».

In merito al sistema di adattamento del livello fra uno stadio e l'altro torneremo in seguito, per il momento consideriamo il circuito base di preamplificazione nelle diverse sezioni e secondo il criterio di scelta della circuitazione.

Schema elettrico generale del circuito di preamplificazione.

Sopra, schema elettrico del commutatore di funzioni previsto in uscita del preamplificatore. A destra codice delle connessioni di alimentazione. La numerazione multipla nello schema generale è conseguenza dello sdoppiamento del circuito per ottenere la configurazione stereofonica.

Per l'ingresso «phono», quello relativo al giradischi con testina magnetica, la scelta è caduta sul circuito integrato LM 381 della National Semiconductor. Abbiamo pensato ad una risoluzione pratica dei nostri problemi circuitali mediante tale integrato in quanto all'ingresso magnetico è necessario avere un guadagno elevato, (vista l'esiguità del segnale disponibile in uscita dal giradischi) ed una curva di risposta il più possibile uguale a quella RIAA di ascolto.

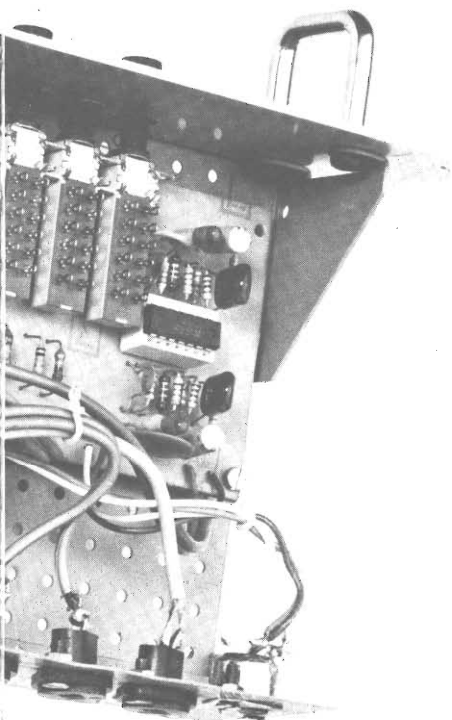
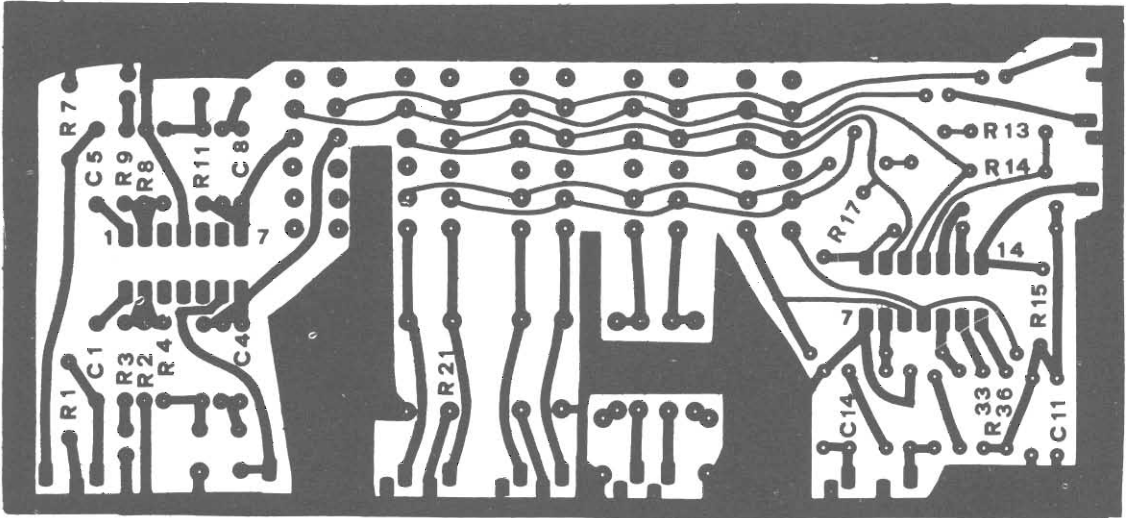
Vediamo la cosa nei dettagli con qualche annotazione sui calcoli di progetto in modo che in caso di particolari necessità possiate modificare alcuni valori dei componenti passivi del circuito. Fissato il valore di tensione di alimentazione a 15 volt in corrente continua vediamo quale guadagno debba richiedersi a tale stadio per ottenere in uscita un segnale di 2 volt in considerazione di un segnale di ingresso pari a 5 mV.

Posto A il guadagno che si deve ottenere effettuiamo il rapporto fra la tensione di uscita (2 volt = 2000 mV) e la tensione del segnale di ingresso (5 mV).

A = Vo/Vi da cui si ottiene 2000/5 pari a 400.

Non resta ora che calcolare il valore dei vari componenti passivi servendoci delle formule che la National fornisce nelle note applicative dell'integrato LM 381 tenendo conto della curva RIAA. Per R2 (e simmetricamente per R8 in quanto il circuito è stereofonico) la Casa consiglia un valore massimo di 240 kohm. Noi adottiamo una resistenza da 100 kohm.

Da ciò deriva che R5 vale: (Vcc/2,4 — 1) x R2. Dallo sviluppo della formula otteniamo: R5 = (15/2,4 — 1) x 100.000 ossia 525 kohm.

Per ragioni di reperibilità arrotondiamo tale valore a 560

Il montaggio

Componenti

R1 = 4,7 Kohm
R2 = 100 Kohm
R3 = 150 ohm
R4 = 1,5 Kohm
R5 = 560 Kohm
R6 = 56 Kohm
R7 = 4,7 Kohm
R8 = 100 Kohm
R9 = 150 ohm
R10 = 1,5 Kohm
R11 = 560 Kohm
R12 = 56 Kohm
R13 = 100 Kohm
R14 = 1,5 Mohm
R15 = 1,5 Mohm
R16 = 100 Kohm
R17 = 1,5 Mohm
R18 = 1,5 Mohm
R19 = 27 Kohm
R20 = 27 Kohm
R21 = 100 Kohm
R22 = 100 Kohm
R23 = 100 Kohm
R24 = 100 Kohm
R25 = 47 Kohm
R26 = 47 Kohm
R27 = 15 Kohm
R28 = 15 Kohm

kohm.

Calcoliamo ora C3 (C8):
C3 = 1/2 × 3,14 × f1 × R5 = 1/6,28 × 50 × 560.000 = 5,6 nF

Per R6 vale:
R6 (R12) = 1/2 × 3,14 × f2 × C3 = 1/6,28 × 500 × 5,6 × 10^{-9} = 56,8 Kohm. Tale valore viene arrotondato a 56 Kohm. R3 è funzione di R6 e del guadagno dello stadio per cui vale l'equazione:

R3 (R9) = R6/A-1 = 56.000/399 = 140 ohm

valore che arrotondiamo a 150 ohm.

R4 (R10) è pari a dieci volte il valore di R3 per cui tale resistenza sarà di 1.500 ohm.

Per C2 vale l'equazione:
C2 (C6) = 1/2×3,14×fo×R3 = 1/6,28×40×150 = 26,5 mF valore che arrotondiamo a 25 mF. Resta ancora C4 per il quale vale la relazione:
C4 (C8) = 1:2 × 3,14 × f3 × R6 = 1/6,28 × 2200 × 56.000 = 1,2 nF
valore che se non reperibile è arrotondabile a 1 nF.

I calcoli necessari sono stati riportati affinché, volendo, possiate modificare le caratteristiche di questo stadio per quanto riguarda sia il guadagno che la tensione di alimentazione.

Passiamo ora a vedere gli ingressi Tape, Aux e Tuner. I primi due ricevono il segnale da sorgenti già preamplificate quali registratori e sintonizzatori mentre il terzo lo riceve dai pick-up ceramici per cui è ga-

Tutti i collegamenti fra la basetta e le connessioni esterne debbono essere effettuati utilizzando cavetto schermato e provvedendo porre a massa la calza di schermatura.

R29 = 220 Kohm	C3 = 5,6 nF	C13 = 6,8 nF
R30 = 220 Kohm	C4 = 1 nF	C14 = 100 nF
R31 = 220 Kohm	C5 = 100 nF	C15 = 100 nF
R32 = 1,2 Mohm	C6 = 25 µF elettr.	C16 = 2 µF elettr.
R33 = 1,2 Mohm	C7 = 5,6 nF	C22 = 2 µF elettr.
R34 = 220 Kohm	C8 = 1 nF	C40 = 100 nF
R35 = 1,2 Mohm	C9 = 100 nF	IC1 = LM 381 National
R36 = 1,2 Mohm	C10 = 100 nF	IC2 = LM 3900 National
C1 = 100 nF	C11 = 3,3 µF elettr.	Pd = sistema di deviatori 4 vie 2 posizioni
C2 = 25 µF elettr.	C12 = 6,8 nF	

Tutte le funzioni del preamplificatore sono selezionate tramite la pulsantiera di controllo posta sul pannello frontale dell'apparecchio. Nell'immagine un particolare del nostro prototipo.

rantito in tutti e tre i casi un segnale con ampiezza di circa 150 mV. Per ottenere in uscita il livello di due volt è sufficiente che il preamplificatore presenti un guadagno pari a 15. A questo possono benissimo provvedere, uno per canale, due dei quattro operazionali presenti nel chip dell'integrato LM 3900.

Questo IC consta di quattro « Norton Amplifier » i quali, a differenza degli OP-AMP tradizionali, lavorano in corrente anziché in tensione. Questo significa che mentre i primi tendono, tramite la resistenza di controreazione a riportare l'inverting (−) e il non-inverting (+) input allo stesso potenziale, questi tendono, per la stessa via, a pareggiare le correnti che fluiscono nei loro due ingressi.

Un grosso pregio di questi operazionali è rappresentato dal fatto che sono stati progettati per lavorare in « single power supply » il che permette di poter fruire di semplici sorgenti di

tensione per alimentarli.

Fissato il guadagno a 15 calcoliamo R14 tenendo presente che il valore di R13 è anche quello dell'impedenza di ingresso dello stadio che fissiamo a 100 Kohm.

Il guadagno dell'operazionale, in questa configurazione, è dato dalla seguente formula:

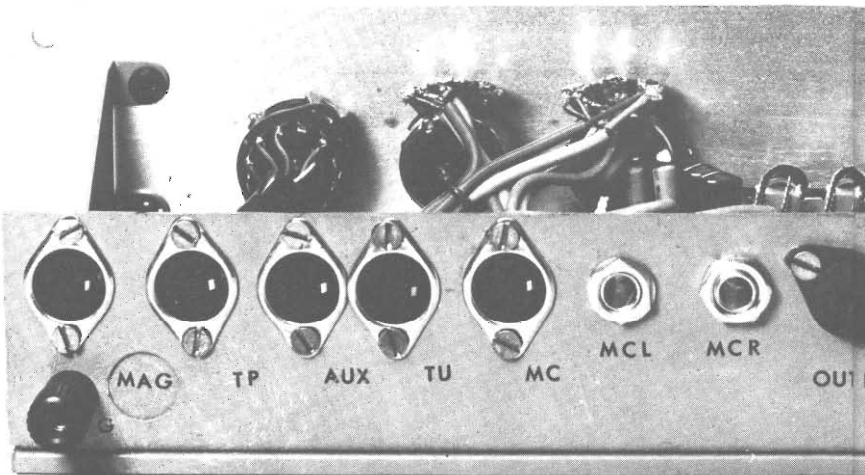
$$Av = R14/R13$$

$$Av = 1{,}5\ \text{Mohm}/100\ \text{Kohm} = 15$$

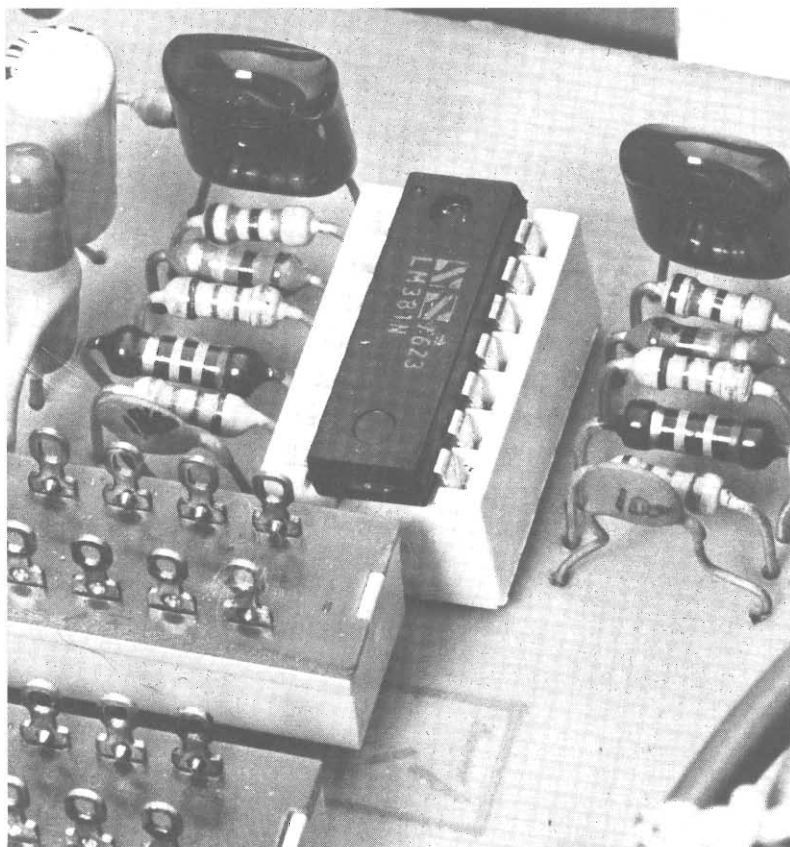
Data la semplicità del calcolo il lettore potrà variare, a piacimento, l'amplificazione del circuito tenendo presente che R15 (R18) deve essere uguale a R14. A questo punto la sezione preamplificatrice poteva anche dirsi conclusa e sarebbe già risultata pregevole ma, visto che rimanevano disoccupati ancora due operazionali dell'LM 3900 si è ritenuto opportuno aggiungere ancora l'ingresso Micro.

Dato il basso livello di uscita dei microfoni, di gran lunga inferiore a quello dei pick-up ceramici, si rende necessario operare una ulteriore amplificazione del segnale fornito da questi cosa alla quale provvedono, uno per canale, i rimanenti due quarti dell'LM 3900.

Le connessioni poste sul retro del contenitore in cui è stato sistemato il circuito di preamplificazione sono realizzate in coerenza con le normative internazionali. Qualunque apparecchio realizzato secondo norme DIN può essere collegato al preamplificatore.

Lo stadio così come è stato calcolato presenta un'impedenza di ingresso di 220 Kohm ed un guadagno Av pari a 5. Questo permette un buon adattamento di impedenza e garantisce un di-

Tutte le funzioni attive per ottenere la preamplificazione del segnale di bassa frequenza sono svolte da due circuiti integrati. Per evitare di danneggiarli durante la saldatura sono stati sistemati su appositi zoccoli.

screto segnale di uscita.

Variando opportunamente i valori di R29 R31 R32 R33 è possibile modificare l'impedenza di ingresso ed il guadagno in modo da rendere atto questo stadio a ricevere il segnale fornito dalle più disparate sorgenti a basso livello. Esempio: per avere un guadagno pari a 15 con una impedenza di ingresso di 10 Kohm ponete:

R29 (30) = 10 Kohm
R31 (34) = 10 Kohm
R32 (35) = 150 Kohm
R33 (36) = 150 Kohm

Il montaggio

Iniziate piazzando per primi gli zoccoli degli IC, le pulsantiere ed i potenziometri in quanto le loro sedi sono facilmente riconoscibili ed una volta sistemati costituiscono dei validi punti di riferimento per inserire gli altri componenti. Il primo stampato che conviene ultimare è quello del preamplificatore che contiene l'LM 381 e l'LM 3900.

Per questo le uniche attenzioni da prestare riguardano il corretto inserimento dei due IC e dei pochi elettrolitici, per gli altri basta una attenta occhiata allo schema pratico di montaggio.

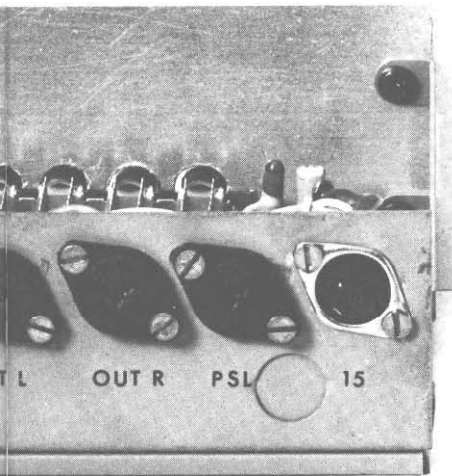
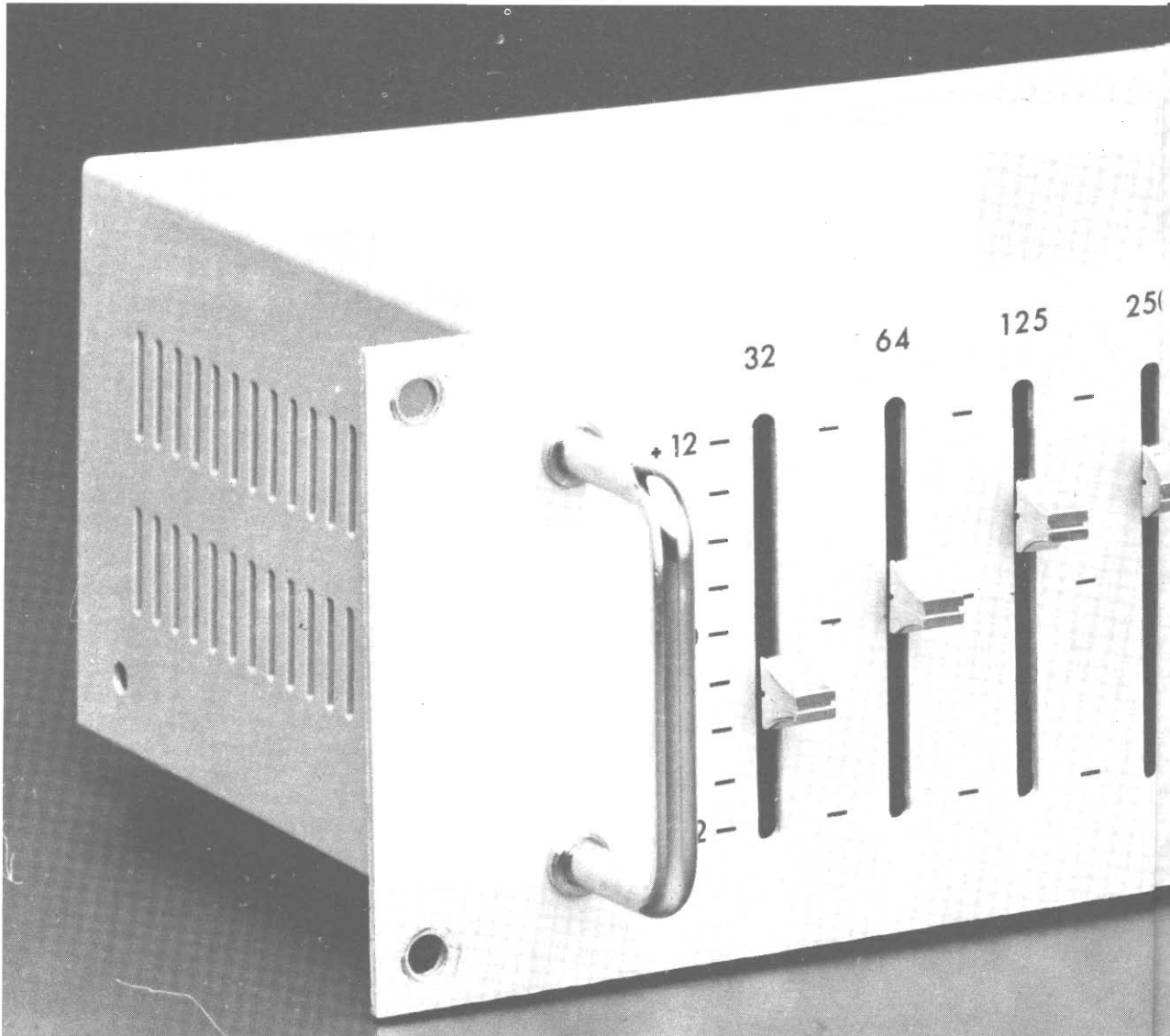
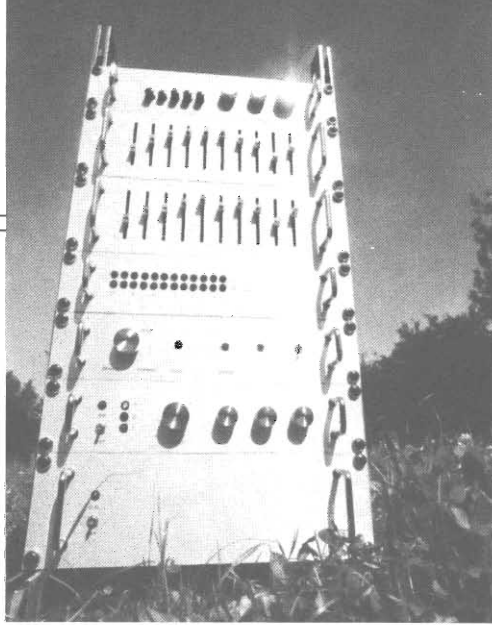
I collegamenti tra le prese Phono, Tape ecc. ed i relativi ingressi sullo stampato vanno eseguiti con del cavetto schermato, chi vuol fare il fine lo usi anche per l'alimentazione dello stadio.

Fissati i vari pezzi, verificata la correttezza del cablaggio, infilati gli IC negli zoccoli potete dare tensione al dispositivo.

Se nessun componente si mette a fumare si può passare al collaudo dello stadio.

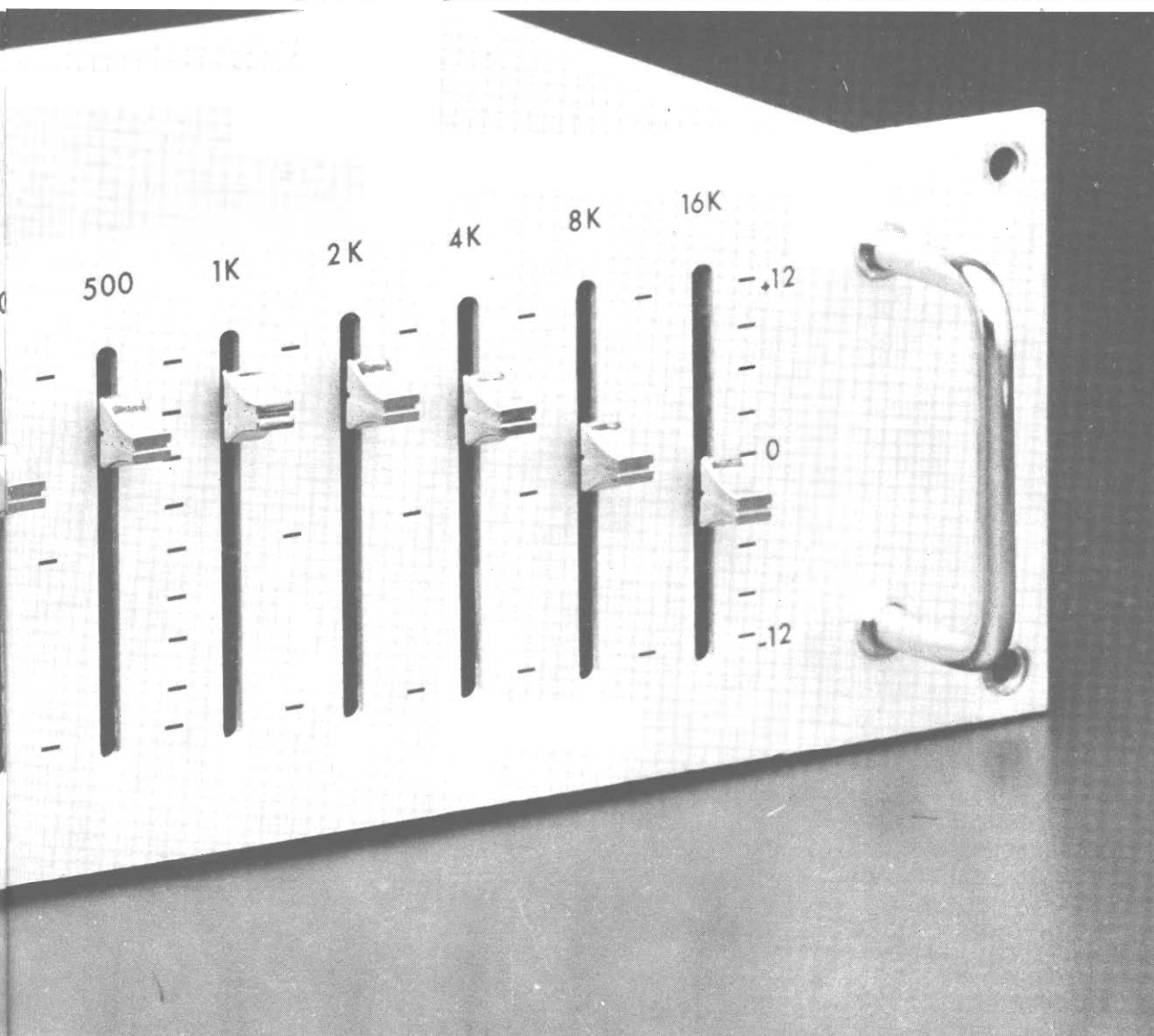
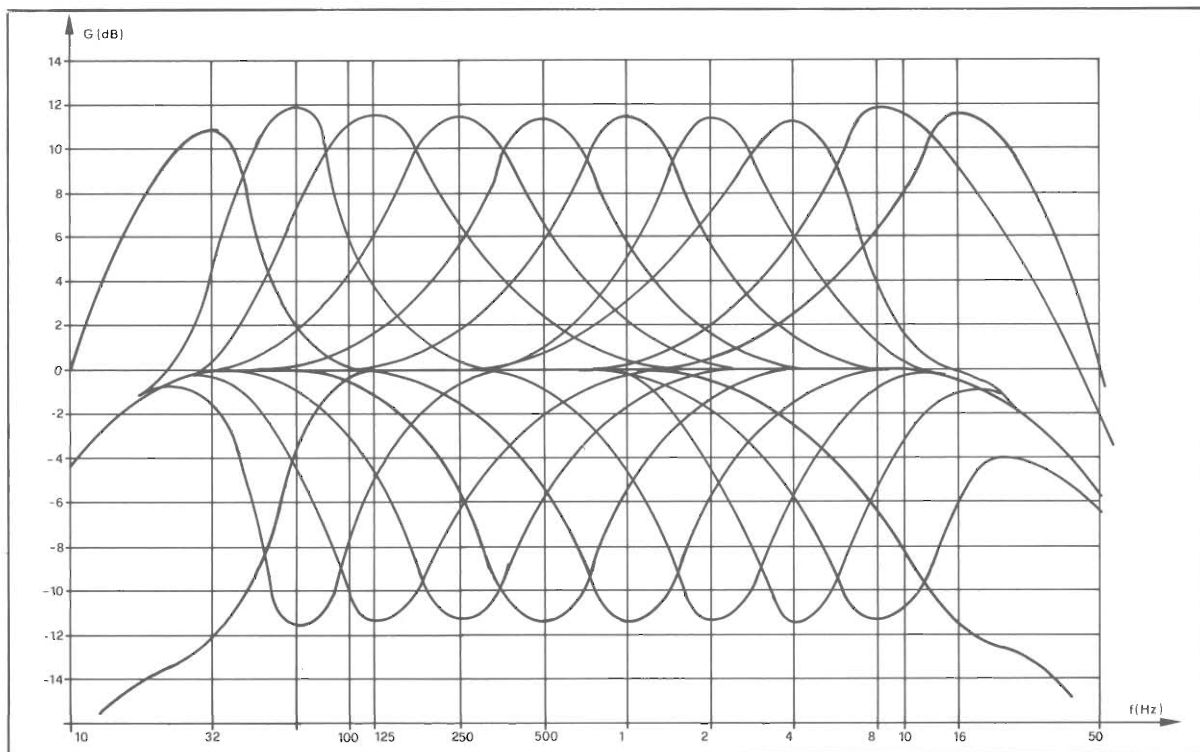
L'ottimo è di eseguirlo servendosi di un buon generatore di segnali assortiti e di un altrettanto valido oscilloscopio (0÷5 MHz) ma, in assenza di cose tanto care, e non nel senso affettivo, potete collegare il preamplificatore ad un buon giradischi e registrare da un lato e, dall'altro, ad un buon amplificatore: potete anche provarlo collegando alle sue uscite una cuffia ad alta impedenza o, tramite un vecchio trasformatore di uscita valvolare, un auricolare per radioline.

2

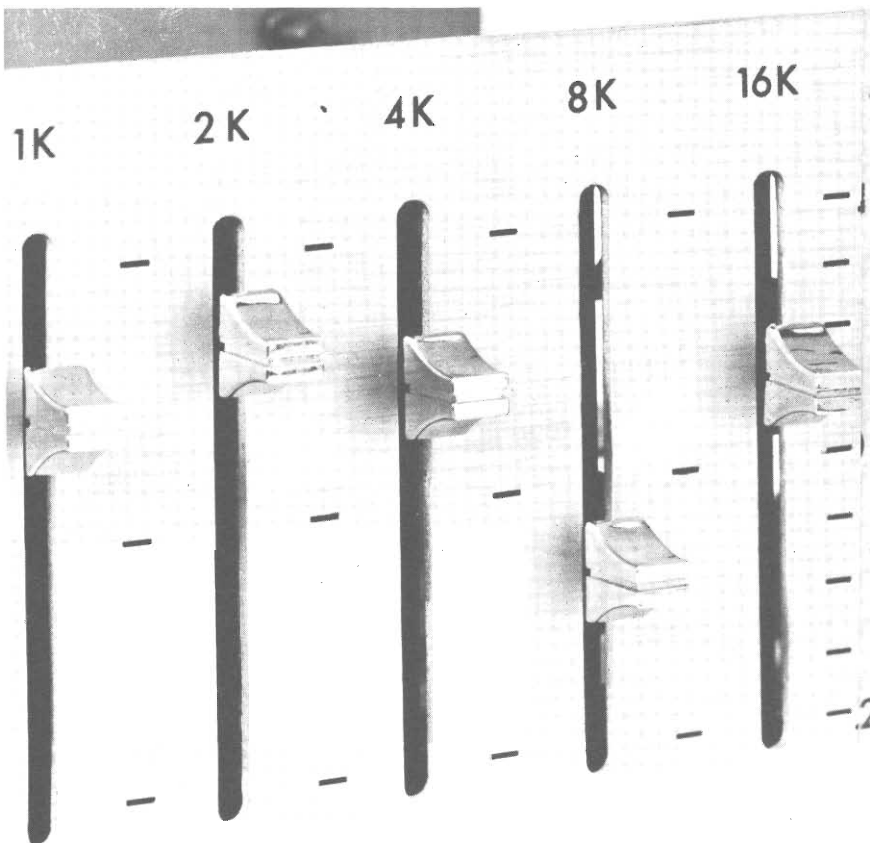
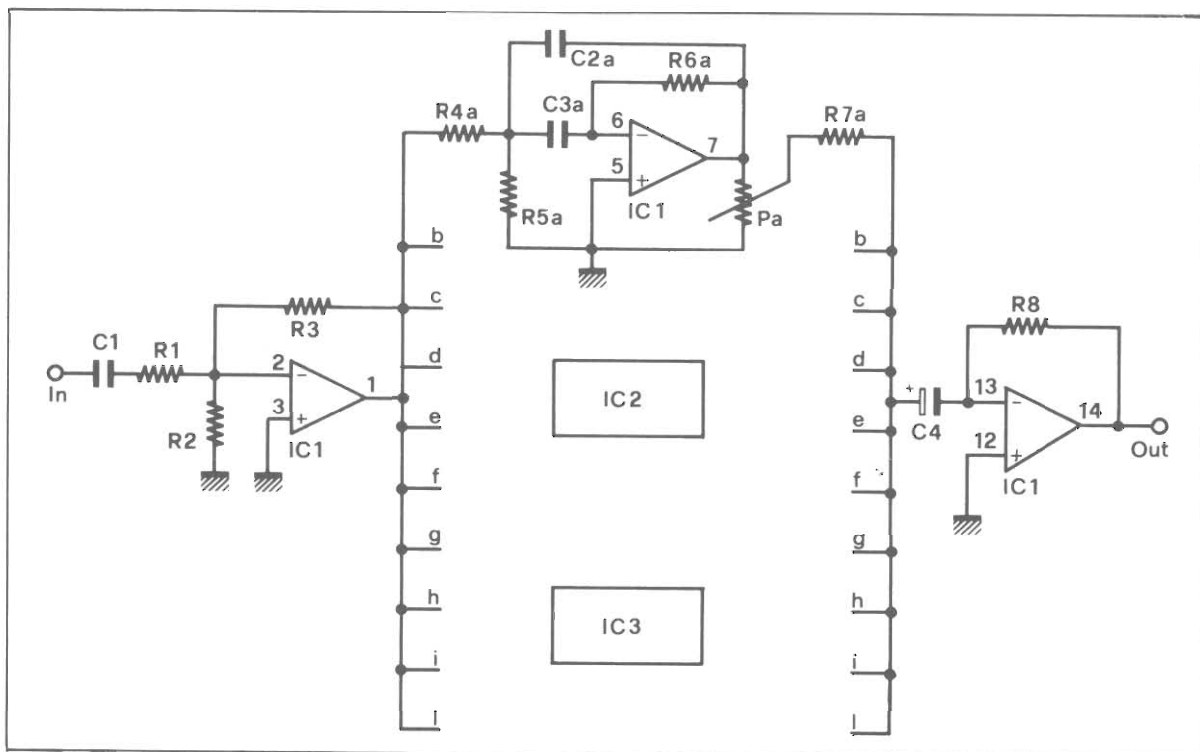
eql

CONTROLLO ATTIVO REALIZZATO ESCLUSIVAMENTE AVVALENDOSI DI CIRCUITI INTEGRATI DI TIPO OPERAZIONALE. SUDDIVISIONE DEL CAMPO DI CONTROLLO IN DIECI OTTAVE COMPRESE FRA UN MINIMO DI 32 HERTZ ED UN MASSIMO DI 16.000 HERTZ. INTERVALLO DI REGOLAZIONE SPAZIATO FRA ±12 DECIBEL. CIRCUITO PREVISTO PER L'INSERIMENTO FRA LO STADIO DI PREAMPLIFICAZIONE E DI AMPLIFICAZIONE DI OGNI CATENA BF.

Equalizzatore 10 oct

Rispetto ai controlli di tono di tipo convenzionale, gli equilizzatori grafici, per il loro modo di operare, consentono di ottenere numerosi vantaggi. I controlli di tono di tipo classico agiscono infatti contemporaneamente su tutti i segnali della gamma audio di frequenza inferiore o superiore a 1.000 Hz; al contrario gli equalizzatori grafici agiscono su ristrette e numerose porzioni della gamma audio (20-20.000 Hz). In alcuni equalizzatori grafici, addirittura, la gamma audio è suddivisa in ben 32 « fette » l'ampiezza di ognuna delle quali può essere regolata indipendentemente mediante un potenziometro a cursore.

Da quanto appena esposto risulta evidente che questi apparecchi consentono di compensare facilmente eventuali deficien-

ze degli amplificatori, « buchi » di risposta delle casse, risonanze particolari introdotte dall'ambiente di ascolto ecc. Con questi apparecchi risulta altresì possibile « ripulire » dischi o nastri particolarmente rovinati. Per tutti questi motivi gli equalizzatori grafici si sono imposti all'attenzione non solo degli audiofili più esigenti ma anche del pubblico più vasto.

Analisi del circuito

L'equalizzatore grafico di cui vi proponiamo la costruzione suddivide la gamma audio in dieci porzioni e dispone conseguentemente di dieci controlli a cursore; le frequenze centrali di queste porzioni sono spaziate tra loro di un'ottava, ovvero una qualsiasi frequenza centrale presenta un valore doppio rispetto a quella precedente ed è la metà di quella successiva. Oltre ai componenti passivi l'apparecchio utilizza esclusivamente tre circuiti integrati.

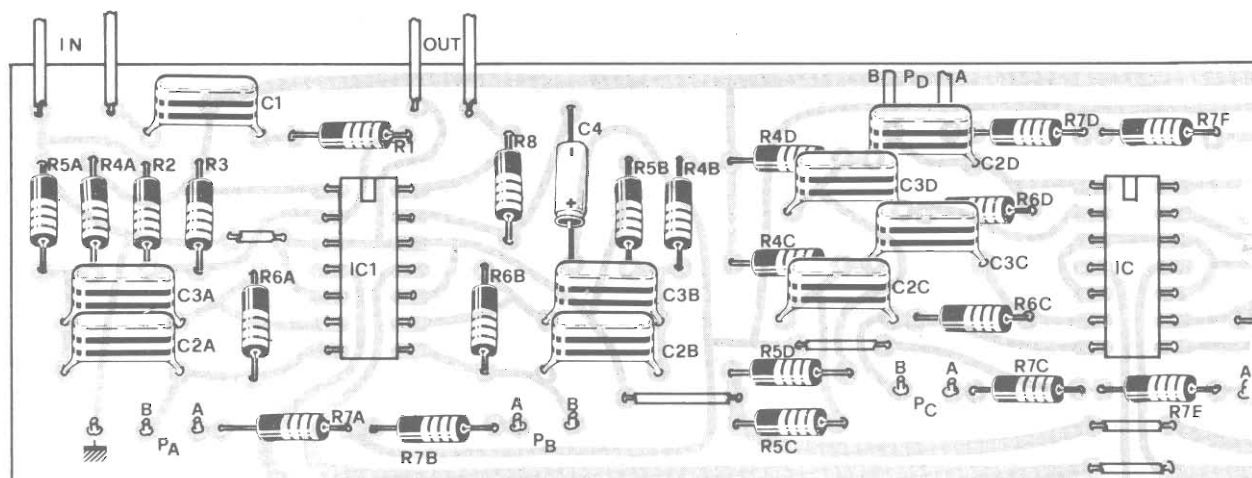
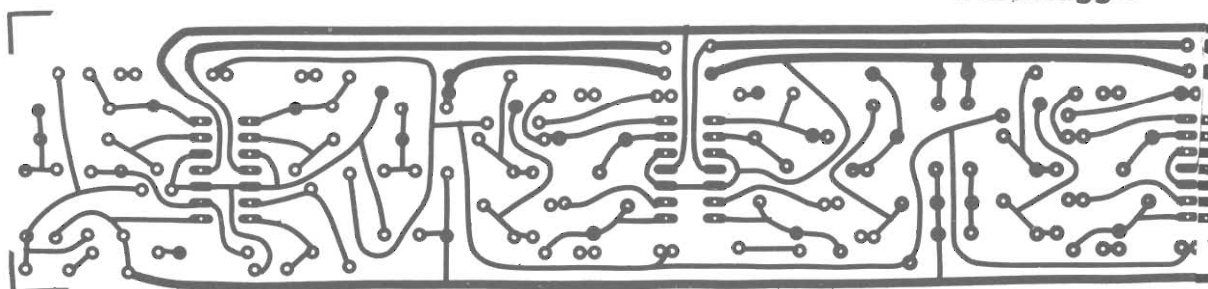
Il circuito elettrico dell'equalizzatore è composto da dieci

Schema elettrico del circuito attivo per il controllo delle frequenze. Gli stadi sono fra loro perfettamente simmetrici per quanto riguarda la configurazione circuitale: il cambiamento dei valori specifici dei componenti determina i differenti punti di intervento sulla curva audio.

Sul pannello frontale del nostro prototipo abbiamo riportato in corrispondenza di ogni potenziometro l'indicazione della frequenza su cui agisce. Nel diagramma della pagina accanto vedete le curve tipiche di intervento.

filtri attivi e da due stadi separatori a larga banda. Ognuno di questi 12 stadi utilizza un amplificatore operazionale; complessivamente quindi il circuito utilizza 12 amplificatori operazionali. Per ridurre il numero dei componenti abbiamo utilizzato dei circuiti integrati, gli LM 349 della National, che contengono al loro interno ben quattro amplificatori operazionali ciascuno. In questo modo l'equalizzatore utilizza solamente tre circuiti integrati.

Lo stadio d'ingresso è costituito da un circuito amplificatore a larga banda fortemente controreazionato. Questo stadio, che presenta un guadagno in tensione inferiore all'unità (precisamente un guadagno di 0,25 volte), funge principalmente da stadio separatore a bassa impedenza di uscita. Il segnale di bassa frequenza giunge quindi agli ingressi dei dieci amplificatori selettivi a banda stretta ognuno dei quali amplifica una limitata porzione della gamma audio. Come detto precedentemente, le frequenze caratteristiche di questi filtri sono spaziate tra loro esattamente di un'ottava. Con i valori riportati nell'elenco componenti le frequenze caratteristiche risultano di 32, 64, 125, 250, 500, 1.000, 2.000, 4.000, 8.000 e 16.000 Hertz.

Dal punto di vista circuitale i dieci filtri sono perfettamente uguali tra loro; essi quindi differiscono unicamente per i valori dei componenti, più precisamente per i valori dei condensatori C2 e C3.

Dai valori di questi componenti e da quelli delle resistenze di

Il montaggio

Componenti

R1 = 100 Kohm 1/4 W 10%

R2 = 5,6 Kohm 1/4 W 10%

R3 = 22 Kohm 1/4 W 10%

R4 = 120 Kohm 1/4 W 10%

R5 = 120 Kohm 1/4 W 10%

R6 = 1 Mohm 1/4 W 10%

R7 = 4,7 Kohm 1/4 W 10%

R8 = 22 Kohm 1/4 W 10%

R9 = 18 Kohm 1/4 W 10%

R10 = 1 Kohm 1/4 W 10%

R11 = 220 Kohm 1/4 W 10%

P = 22 Kohm Pot. Lin.

C1 = 100 KpF cer.

C2A = 22 KpF cer.

C3A = 22 KpF cer.

C2B = 11 KpF (10 KpF) cer.

C3B = 11 KpF (10 KpF) cer.

C2C = 5,6 KpF cer.

C3C = 5,6 KpF cer.

C2D = 2,7 KpF cer.

C3D = 2,7 KpF cer.

C2E = 1,5 KpF cer.

C3E = 1,5 KpF cer.

C2F = 680 pF cer.

C3F = 680 pF cer.

C2G = 330 pF cer.

C3G = 330 pF cer.

C2H = 160 pF cer. (150 pF)

C3H = 160 pF cer. (150 pF)

C2I = 82 pF cer.

C3I = 82 pF cer.

C2L = 43 pF cer. (39 pF)

C3L = 43 pF cer. (39 pF)

C4 = 47 μF 16 VL elettr.

C5 = 1 μF 1 μF 16 VL elettr.

IC1 = LM 349

IC2 = LM 349

IC3 = LM 349

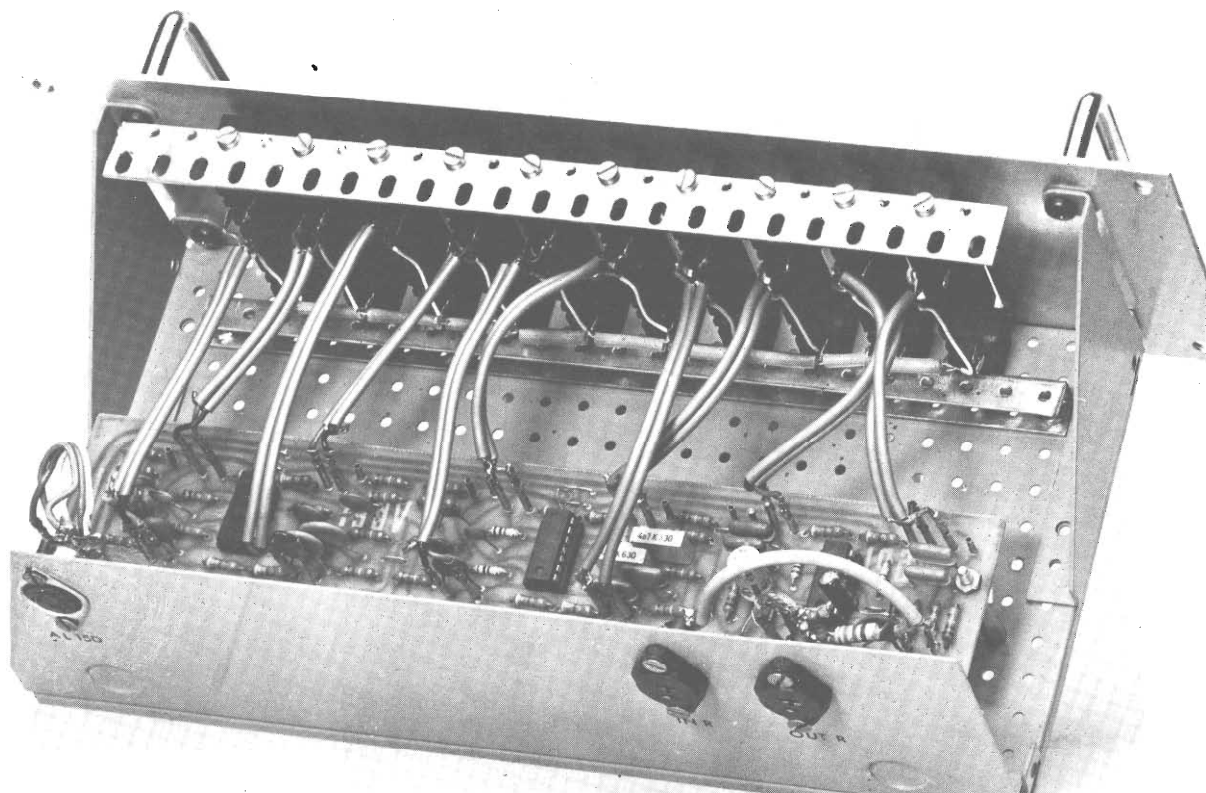
Quanti fossero interessati alla realizzazione dell'equalizzatore possono richiedere a Radio Elettronica la scatola di montaggio. Il kit, comprendente i materiali dell'elenco componenti ed il circuito stampato, costa lire 28.500. Non inviate denaro, pagherete al postino.

Codice dei collegamenti che debbono essere effettuati per adattare lo stadio di potenza all'uscita dell'equalizzatore. Cambiando il tipo di stadio finale i valori delle resistenze debbono essere trovati sperimentalmente in modo da adattare nel modo migliore il livello del segnale di uscita dell'equalizzatore.

polarizzazione (che però sono identici per tutti i filtri) dipende sia la frequenza di risonanza che la larghezza di banda di ogni filtro. Stabilite le condizioni di funzionamento dei vari filtri (guadagno, banda passante, ecc.) la formula che consente di calcolare la capacità di C2 e C3 è la seguente:

$$C = 6{,}63/Fo \times 10^{-7}$$

dove Fo è la frequenza di risonanza del filtro espressa in Hertz e C è il calore di C2 e C3 espresso in Farad. Mediante questa formula abbiamo calcolato i valori dei condensatori dei dieci filtri. Come si vede nell'elenco componenti però, non sempre i valori di C2 e C3 corrispondono a valori standard; in questi casi (senza che si notino differenze apprezzabili) si potrà utilizzare il più vicino valore standard. Quanti intendono invece ottenere una esatta frequenza di risonanza dovranno utilizzare due condensatori di valore opportuno collegati in parallelo (ad esempio per ottenere il valore di 160 pF necessario per C2H e C3H si dovranno collegare in parallelo un condensatore da 150 pF ed uno da 10 pF). Alla frequenza di risonanza, con i valori riportati, ogni filtro introduce un guadagno in tensione di circa 4 volte.

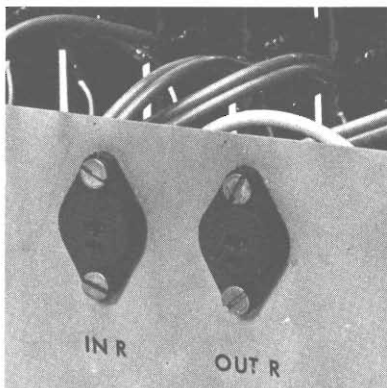
All'uscita di ogni filtro è presente un potenziometro lineare da 22 Kohm mediante il quale è possibile regolare l'ampiezza del segnale di uscita del filtro medesimo. Dai cursori dei potenziometri, tramite le resistenze R7, i segnali di uscita dei dieci filtri vengono applicati all'ingresso dell'amplificatore/separatore di uscita. Complessivamente con i potenziometri regolati per la massima uscita, l'equalizzatore introduce un guadagno in tensione di quattro volte. Quando invece i cursori si trovano in posizione centrale il guadagno risulta uguale alla unità; ciò significa che se all'ingresso viene applicato un segnale dell'ampiezza di 100 mV,

all'uscita il segnale presenterà ancora un'ampiezza di 100 mV.

Infine con i potenziometri regolati per la minima uscita, l'equalizzatore introduce un'attenuazione di 4 volte. In pratica ogni potenziometro consente una variazione di ±12 dB. Tale caratteristica è illustrata dal grafico nel quale è riportata la risposta in frequenza dell'equalizzatore.

La tensione necessaria al funzionamento dell'apparecchio è di 15+15 volt; la tensione positiva dovrà essere applicata ai terminali n. 4 degli integrati, quella negativa ai terminali n. 11.

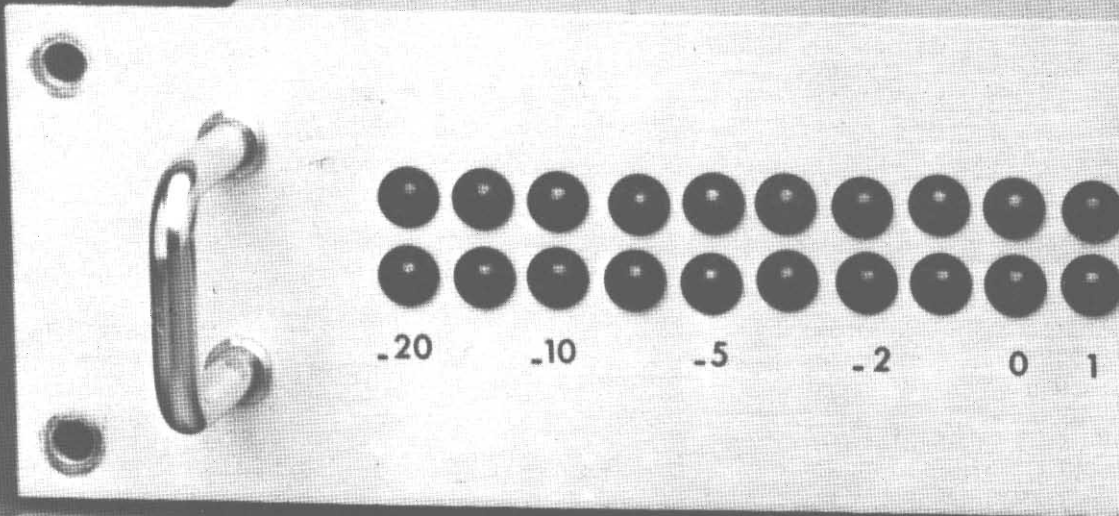
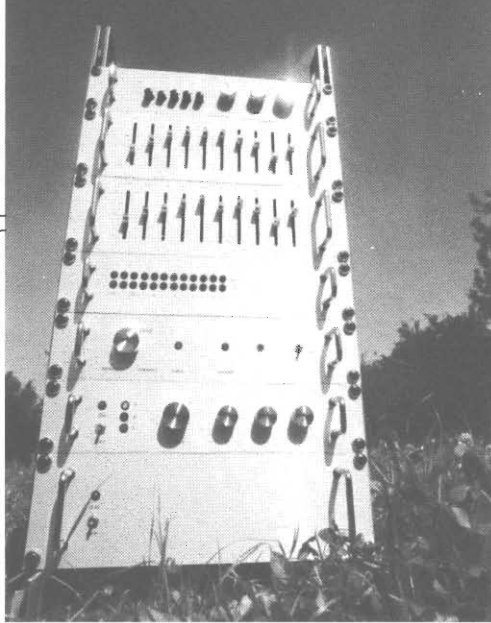
Il circuito non richiede alcuna operazione di messa a punto: se il montaggio è stato effettuato senza errori, l'apparecchio funzionerà di primo acchito. Riteniamo che il problema più serio relativo alla costruzione di questo apparecchio riguardi la realizzazione delle cave rettangolari necessarie per il fissaggio

Ecco come si presenta il nostro prototipo a montaggio ultimato. I potenziometri sono fissati utilizzando meccaniche accessorie previste per il contenitore Mini-rack. Le dimensioni reali dello stampato corrispondono a 45 x 235 mm.

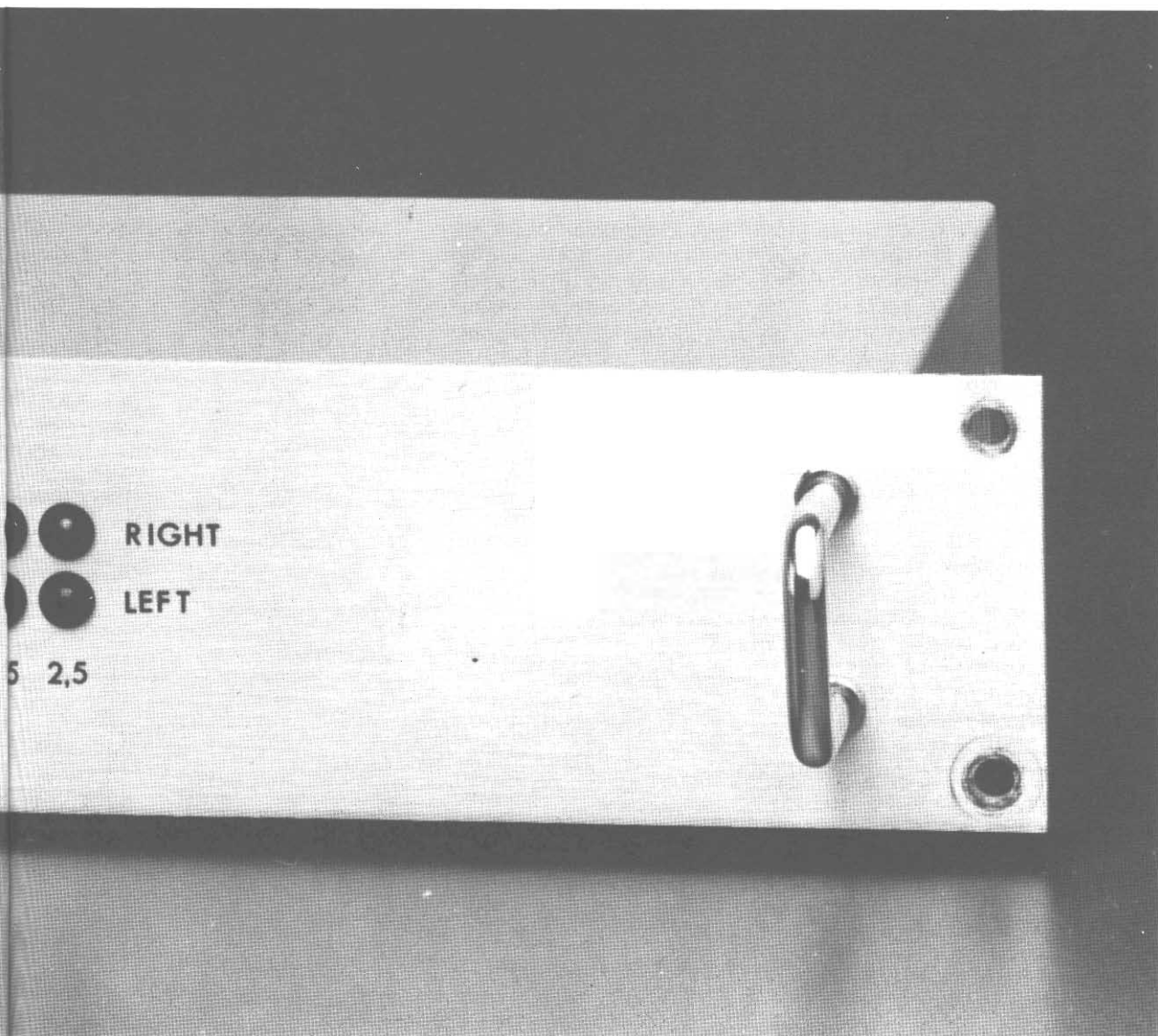
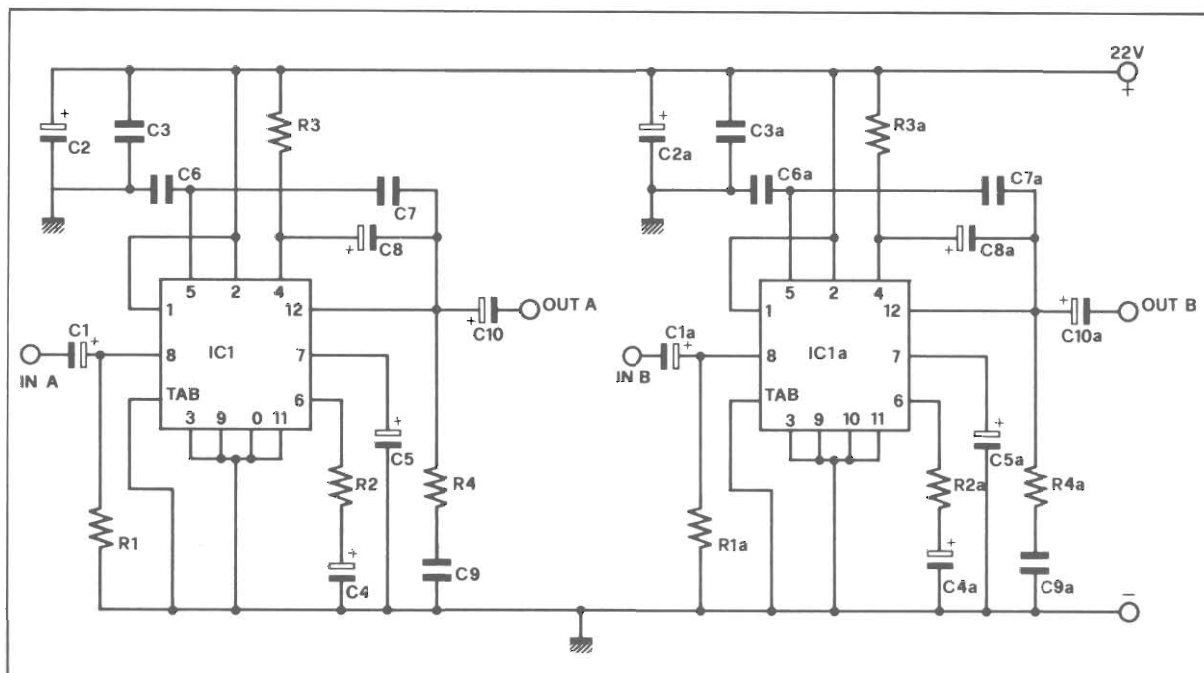
Per le connessioni di ingresso ed uscita abbiamo utilizzato delle prese DIN del tipo «punto linea». Tutti i collegamenti, potenziometri, prese esterne e basetta sono realizzati con cavetto schermato.

dei potenziometri a cursore. La realizzazione di queste cave, specialmente se non si possiede l'attrezzatura adatta, richiede molta pazienza. D'altra parte lo impiego dei potenziometri rotativi non può essere preso in considerazione in quanto tali elementi non consentono una precisa regolazione ma, soprattutto, non consentono, se così si può dire, di visualizzare sul pannello frontale, l'andamento della curva di risposta in frequenza introdotta dall'equalizzatore.

Infine un'annotazione riguardante le resistenze R9, R10 e R11 che sono state introdotte esclusivamente per adattare il livello di uscita dell'equalizzatore a quello di ingresso dell'amplificatore di potenza utilizzato, ovvero dell'amplificatore da 10 +10 watt. Qualora venisse impiegato un amplificatore con una sensibilità d'ingresso inferiore, questa rete potrà essere eliminata.

3 il finale

UNITÀ STEREOFONICA DI AMPLIFICAZIONE CAPACE DI EROGARE UNA POTENZA IN USCITA DI 10 WATT. INTERAMENTE REALIZZATA CON CIRCUITI INTEGRATI. CONTROLLO DI LIVELLO DEL SEGNALE DI BASSA FREQUENZA MEDIANTE VU-METER A LED. DODICI PUNTI LUMINOSI PER CIASCUN CANALE SOTTOLINEANO LO SCANDIRE DEI PICCHI MUSICALI; ANCHE L'INDICATORE DI LIVELLO È REALIZZATO GRAZIE ALLA TECNOLOGIA DEGLI INTEGRATI.

Lo stadio finale

Lo stadio di potenza è composto da un amplificatore stereofonico da 10+10 watt effettivi e da un VU-meter allo stato solido, da un VU-meter cioè con indicazione a Led. I 24 Led impiegati (12 per canale) indicano il livello di uscita di entrambi i canali e consentono una notevole rapidità di lettura.

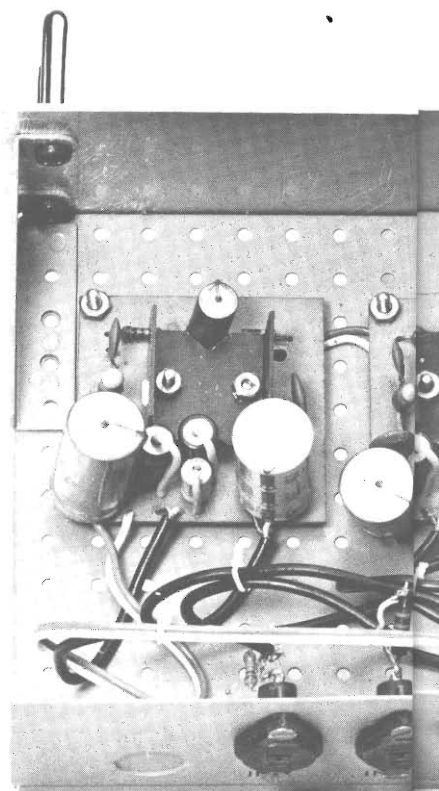
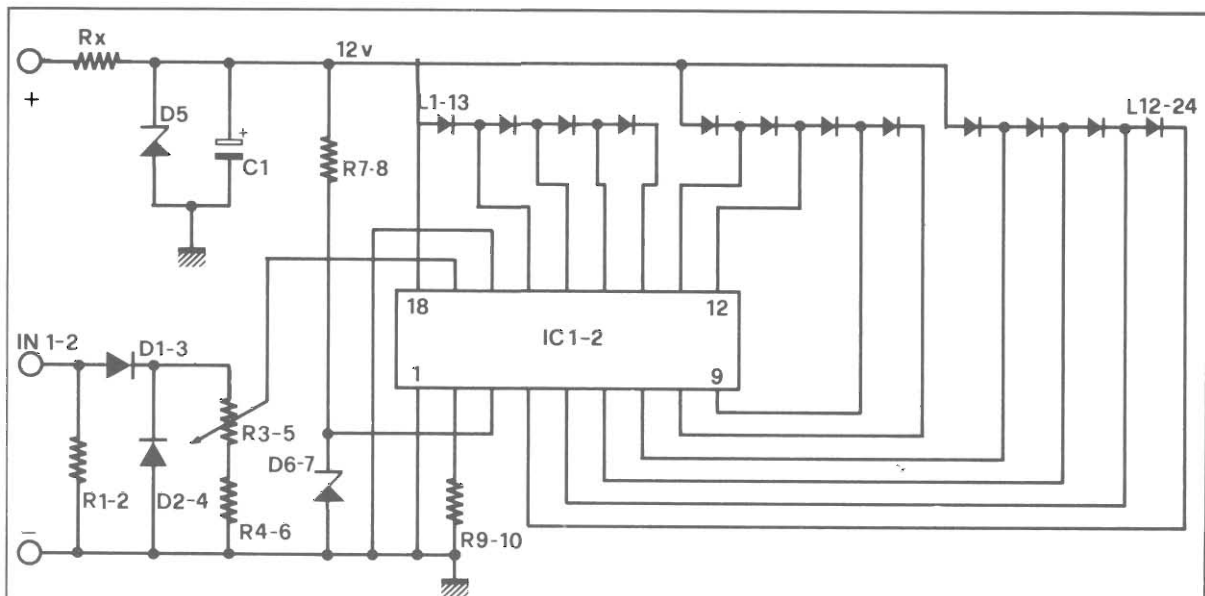
L'amplificatore di bassa frequenza, oltre ai componenti passivi, utilizza solamente due circuiti integrati TCA 940. Lo schema elettrico interno del TCA 940 è molto complesso; esso comprende 19 transistori, numerosi diodi e alcune resistenze. Questo dispositivo, che dispone anche di un circuito contro i sovraccarichi di uscita, è in grado di erogare una potenza effettiva di 10 watt su un

carico di 4 ohm.

Il segnale di ingresso viene applicato al piedino n. 8 tramite il condensatore elettrolitico C1. L'impedenza di ingresso dell'amplificatore ammonta a circa 100 Kohm; tale valore è la risultante del parallelo tra la resistenza R1 e la resistenza di ingresso intrinseca del circuito integrato, resistenza che ammonta ad alcuni megaohm. Per ottenere la massima potenza di uscita occorre applicare all'ingresso un segnale dell'ampiezza di almeno 100 mV efficaci; tale è infatti il valore della sensibilità dell'amplificatore.

Dal valore della resistenza R2 dipende il guadagno ad anello chiuso dell'amplificatore e quindi, in ultima analisi, la sensibilità di ingresso. Il valore di tale resistenza può eessere modificato per aumentare la sensibilità dell'amplificatore; tuttavia occorre considerare che un aumento della sensibilità comporta anche una minore stabilità del circuito. La stabilità dell'amplificatore dipende anche dal valore dei condensatori C6 e C7 i quali hanno il compito di limitare il valore superiore della banda passante.

Per effetto del filtro formato della resistenza R3 e dal condensatore elettrolitico C8, la tensione continua di uscita presenta sempre un potenziale pari a metà tensione di alimentazione; ciò consente di ottenere un funzionamento perfettamente simmetrico dello stadio di potenza dell'amplificatore. Il segnale di uscita, presente sul piedino n. 12, viene applicato, tramite il condensatore elettrolitico C10, all'altoparlante da 4 ohm.

Dalla capacità di C10 dipende in gran parte il limite inferiore della banda passante; nel nostro caso, con un condensatore da 1.000 μF, il limite inferiore della banda passante risulta di 50 Hz. Il filtro composto dalla resistenza R4 e dal condensatore C9 mantiene costante l'impedenza che l'amplificatore « vede » in uscita, anche alle al-

In alto vedete riprodotto lo schema elettrico dello stadio finale di amplificazione. A destra il prototipo da noi realizzato. Si noti l'accuratezza della sistemazione dei cablaggi fra le connessioni di ingresso/uscita e dei led per l'indicazione di livello. Il prototipo prevede doppia uscita per le casse in modo che si possano collegare due sistemi di casse alternativamente oppure entrambi in simultanea tenendo presente che il valore di impedenza per canale non scenda sotto i 4 ohm.

Schema elettrico del vu-meter stereo.
La doppia numerazione dei componenti è dovuta alla simmetricità del circuito stereofonico.

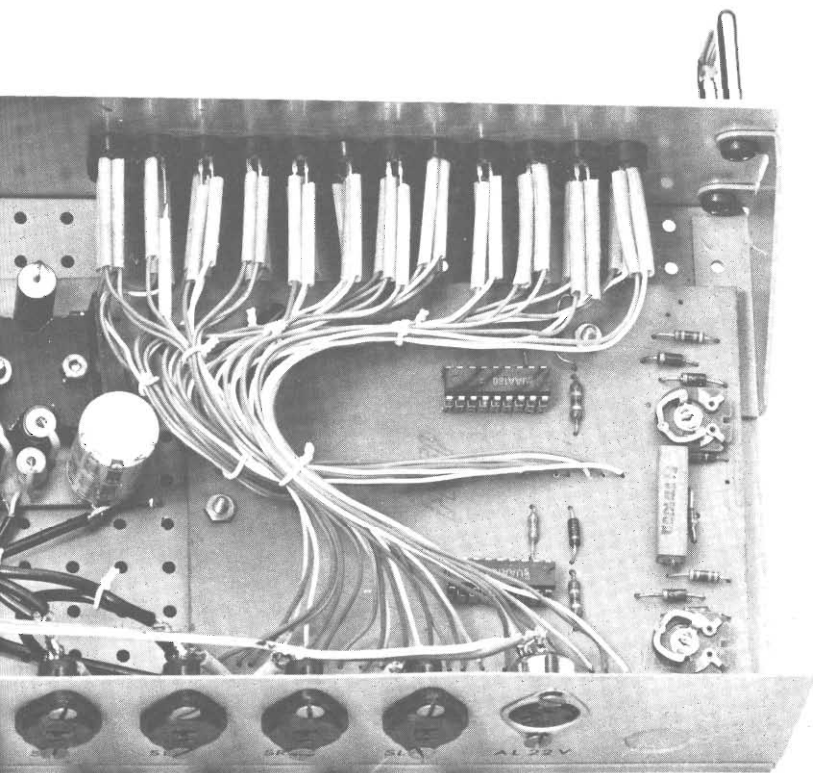
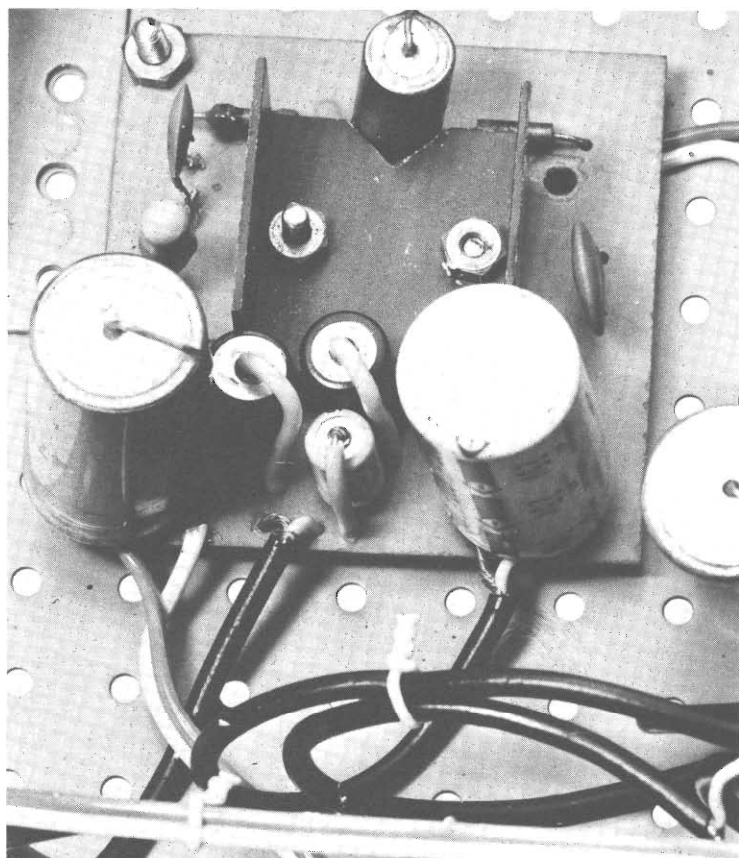
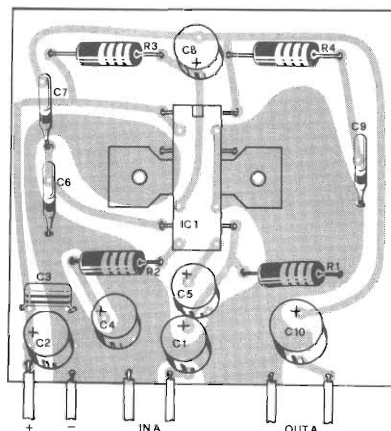
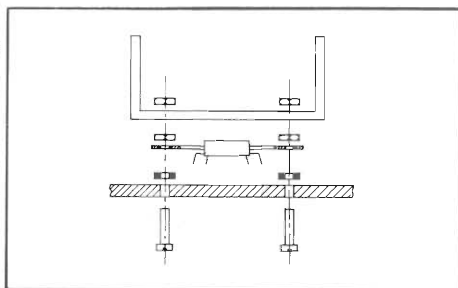
te frequenze. I condensatori C2 e C3 filtrano la tensione di alimentazione eliminando eventuali ondulazioni residue sia di bassa che di alta frequenza. Per alimentare l'amplificatore è necessaria una tensione stabilizzata di 22 volt.

L'assorbimento a riposo dell'amplificatore è di circa 80 mA, quello alla massima potenza raggiunge 1,6 A. Non tutta l'energia assorbita viene convertita in potenza audio; una percentuale piuttosto elevata (circa il 40%), corrispondente a 14 watt, viene dissipata in calore. I circuiti integrati, conseguentemente, debbono essere muniti di adeguati dissipatori di calore onde evitare un eccessivo innalzamento della temperatura che porterebbe inevitabilmente alla distruzione dei microcircuiti.

Il VU-meter

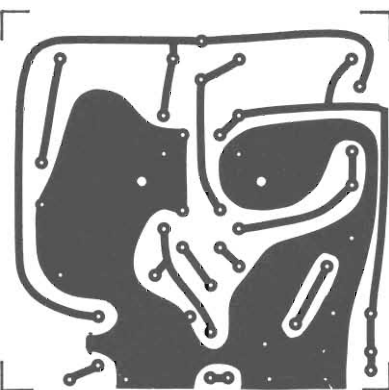
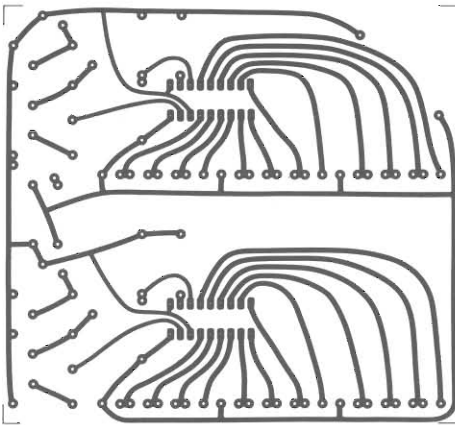
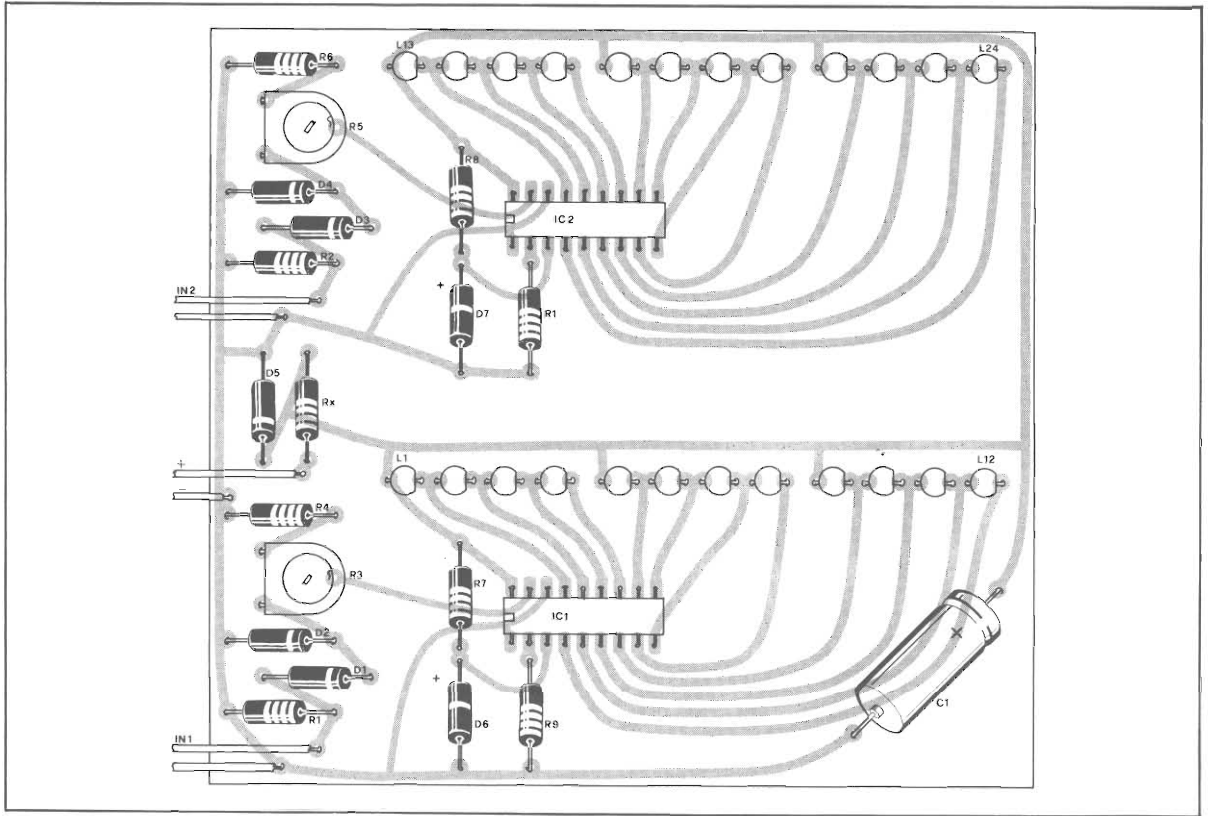
Rispetto ai VU-meter tradizionali questo dispositivo presenta una precisione assoluta ed una inerzia nulla consentendo così, in qualsiasi condizione ambientale, di poter controllare con un rapido colpo d'occhio il livello di uscita.

Il cuore del VU-meter è costituito da due circuiti integrati UAA 180 ognuno dei quali pilota 12 diodi luminosi.

La tensione di uscita dell'amplificatore, presente ai capi dell'altoparlante, dopo essere stata raddrizzata, viene inviata all'ingresso di un circuito integrato del tipo UAA 180 il quale pilo-

Il montaggio

Componenti

R1-R1A = 100 Kohm
R2-R2A = 47 ohm
R3-R3A = 100 ohm
R4 R4A = 1 ohm
C1-C1A = 10 µF 16 Vl elettr.
C2-C2A = 470 µF 25 Vl elettr.
C3-C3A = 100.000 pF cer.
C4-C4A = 100 µF 16 Vl elettr.
C5-C5A = 100 µF 16 Vl elettr.
C6-C6A = 4.700 pF cer.
C7-C7A = 1.000 pF cer.
C8-C8A = 100 µF 16 Vl elettr.
C9-C9A = 100.000 pF cer.
C10-C10A = 1.000 µF 16 Vl elettr.
AP = 4-8 ohm

ta 12 diodi luminosi. Questo integrato si comporta come un trigger di Schmitt multiplo; la accensione dei led dipende infatti dalla tensione di ingresso. La tensione di soglia minima e massima (e quindi anche quella di ogni singolo led) dipende dalla polarizzazione dell'integrato. Conoscendo l'escursione della tensione di ingresso è possibile fare accendere gradualmente tutta la striscia di led polarizzando opportunamente il circuito integrato. Nel nostro caso le due tensioni di soglia corrispondono a 0,4 volt (tensione minima) e 4,7 volt (tensione massima). In pratica ad ogni aumento di 0,4 volte della tensione di ingresso corrisponde l'accensione di un led.

Per consentire l'impiego con amplificatori di differente potenza, questo dispositivo dispone di un trimmer per la regolazione della tensione di ingresso. Infatti, per un corretto funzionamento del VU-meter, la tensione che giunge all'ingresso del circuito integrato deve sempre essere compresa tra 0 e 4,7 volt.

Il partitore d'ingresso formato da un trimmer e da una resistenza fissa consente una attenuazione massima di 10 volte; ciò significa che all'ingresso dello strumento potrà essere applicata una tensione massima di 47 volt. Per conoscere la potenza corrispondente a tale valore di tensione è necessario consultare

Componenti

AL = 22 volt
IC1-IC1A = TCA 940
R1 = 3,3 Kohm
R2 = 2,2 Kohm trimmer
R3 = 120 ohm
R4 = 560 ohm
R5 = 470 Kohm
Rx = vedi testo
D1 = 1N4002
D2 = 1N4002
D3 = 12 V 1 watt zener
D4 = 3,3 V ½ watt zener
IC1 = UAA 180
L1-L24 = vedi testo

L'amplificatore stereo e il VU-meter presentati sono stati progettati dalla Kit Shop (Vitt. Emanuele 15, Milano) che pone in vendita le scatole di montaggio (L. 15.000 e L. 20.000 rispettivamente) dietro versamento su vaglia postale.

la tabella riportata nelle illustrazioni. Questa tabella fornisce la tensione di uscita di un amplificatore in funzione della ampiezza massima della semionda di uscita. Come si vede la potenza minima dell'amplificatore al quale il VU-meter potrà essere collegato corrisponde a 1,5 watt nel caso in cui l'impedenza di uscita dell'amplificatore sia di 8 ohm e a 3 watt nel caso in cui l'impedenza sia di 4 ohm; la potenza massima corrisponde invece a 150 watt nel primo caso e a 300 watt nel secondo.

Questo dispositivo risulta quindi particolarmente adatto per essere accoppiato con l'amplificatore stereofonico da 10 +10 watt. Il circuito elettrico del VU-meter è composto da due sezioni pressoché identiche; ogni sezione indica il livello di uscita di un canale.

L'impiego di due circuiti integrati del tipo UAA 180 consente una notevole semplificazione del circuito elettrico del VU-meter. Oltre ai due integrati ed ai 24 led (12 per canale), l'apparecchio comprende infatti pochissimi altri componenti. Se questo dispositivo fosse stato realizzato con componenti discreti si sarebbero dovuti impiegare almeno 25-30 transistori e un numero molto più alto di componenti passivi.

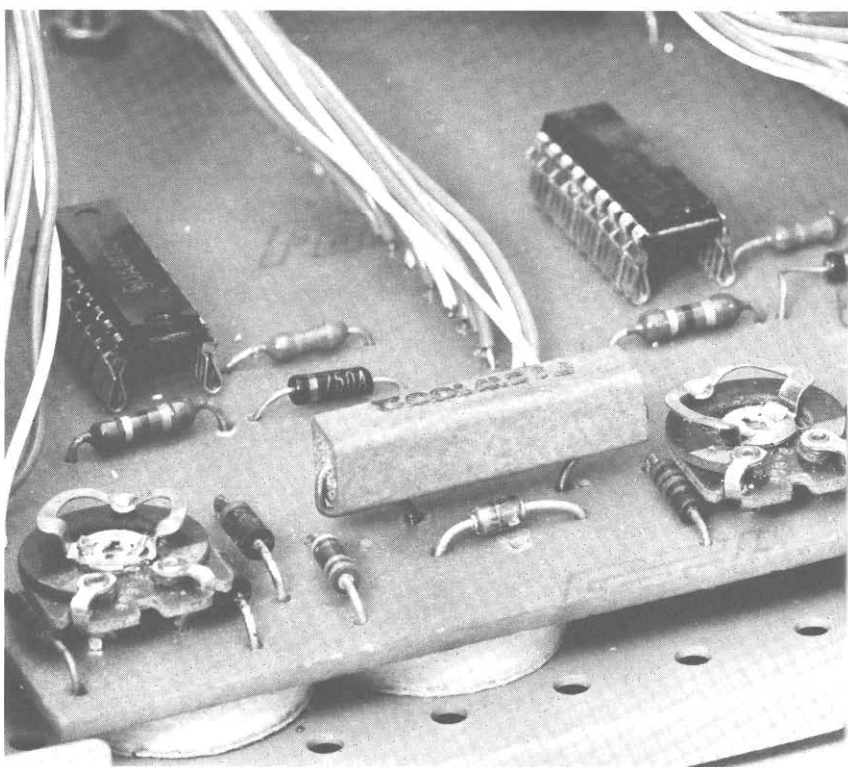
Essendo le due sezioni del VU-meter del tutto simili tra lo-

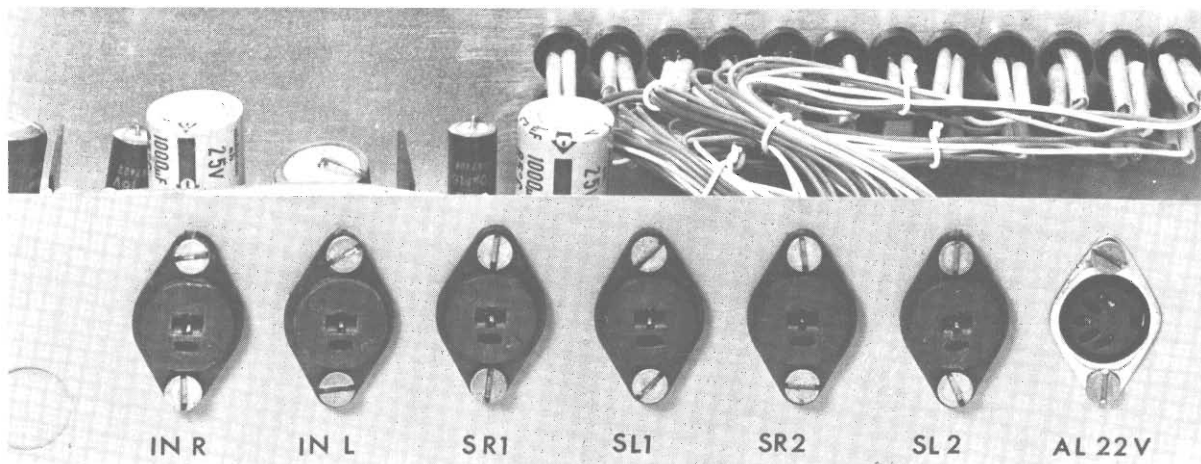
IL VU-METER SU AMPLIFICATORI PIÙ POTENTI

Potenza di uscita (W)	Impedenza (Ω)	Tensione (Vpp/2) (V)	Livello (dB)	Indicatore
1,5	4	3,4	L 12	+2,5
1,5	8	4,8	L 11	+1,5
3	4	4,8	L 10	+1
3	8	6,8	L 9	0
10	4	8,8	L 8	−1
10	8	12,5	L 7	−2
50	4	19,7	L 6	−3,5
50	8	28	L 5	−5
100	4	28	L 4	−7
100	8	39	L 3	−10
150	8	48	L 2	−13
300	4	48	L 1	−20

ro, ne analizzeremo il funzionamento di una sola, precisamente quella che fa capo a IC1.

La tensione di ingresso del VU-meter deve essere prelevata direttamente ai capi dell'altoparlante; l'impedenza di ingresso dell'indicatore ammonta ad alcune migliaia di ohm per cui collegando l'apparecchio alla uscita dell'amplificatore non si nota alcuna apprezzabile riduzione del livello sonoro. I due diodi del tipo 1N4002 hanno il compito di raddrizzare la tensione alternata d'ingresso « tagliando » le semionde negative per evitare che al terminale d'ingresso del circuito integrato giunga anche una tensione negativa. Ovviamente il segnale presente ai capi dell'altoparlante non subisce alcuna variazione; il segnale raddrizzato è infatti presente a valle del circuito di ingresso, ai capi cioè del partitore di tensione composto dal trimmer R3 e dalla resistenza R4.

Come abbiamo accennato precedentemente, mediante questo partitore è possibile regolare la tensione applicata all'ingresso (piedino n. 17) del circuito integrato in modo da rendere possibile l'impiego di questo VU-meter con amplificatori di differente potenza di uscita. Questo partitore consente un'attenuazione di circa 10 volte; essendo la tensione di soglia massima uguale a 4,7 volt, all'ingresso del VU-meter potrà quindi essere applicata una tensione massima di 47 volt.

In ogni caso al terminale n. 17 non dovrà mai essere applicata una tensione superiore a 6 volt; in fase di taratura quindi, si dovrà prestare la massima attenzione durante la regolazione del trimmer R3. Al terminale n. 16 deve essere applicata la tensione minima di soglia, la tensione cioè che fa accendere il primo led; al terminale n. 3 de-

Basetta del vu-meter, i due trimmer consentono la regolazione della sensibilità del circuito indicatore. La grossa resistenza che vedete al centro è Rx, il suo valore è scelto in funzione della tensione di alimentazione. Nel nostro caso il circuito è alimentato alla stessa tensione del finale.

ve essere applicata invece la massima tensione di soglia. In pratica per fare accendere il primo led con una tensione di 0,4 volt è sufficiente collegare a massa il terminale n. 16; la massima tensione di soglia (4,7 volt) è ottenuta invece mediante il diodo zener D6 dello stesso valore. Il diodo zener viene polarizzato mediante la resistenza zavorra R7. Osservando il circuito completo del VU-meter si nota che per ogni integrato viene impiegato uno zener che fornisce la tensione di riferimento massima; qualcuno potrebbe far notare che, funzionando i due integrati con la stessa tensione di riferimento massima, si sarebbe potuto utilizzare una sola sorgente a 4,7 volt collegando tra loro i terminali n. 3 e impiegando così un solo zener.

Sopra, particolare del pannello frontale con il vu-meter; in alto, vista del retro dello stadio finale: SR1/SL1 è il primo sistema di casse, SR2/SL2 il secondo. Le uscite sono fra loro in parallelo: quattro casse da 8 ohm darebbero quindi un carico totale di 4 ohm per canale.

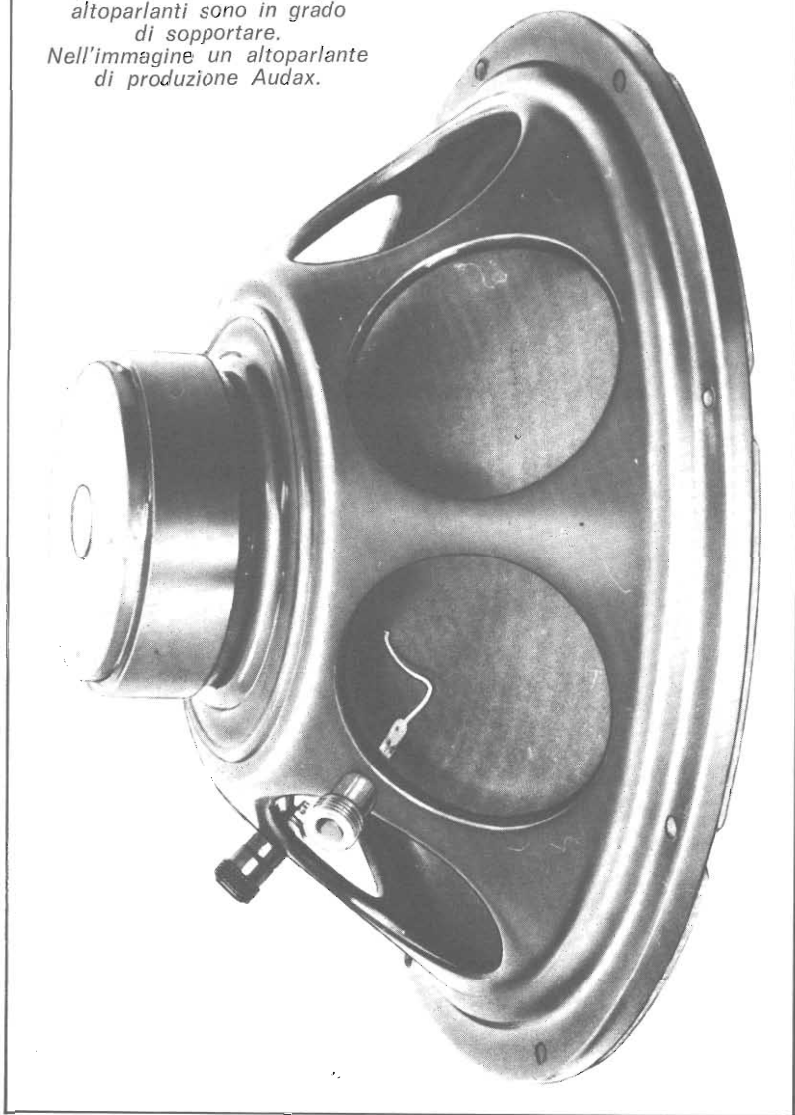
A questo tipo di soluzione avevamo pensato in un primo tempo anche noi ma poi, in fase di progettazione della basetta stampata, abbiamo constatato che questa soluzione rende praticamente impossibile la realizzazione del circuito stampato su una sola faccia; pertanto, piuttosto che prevedere l'impiego di una basetta stampata a doppia faccia abbiamo preferito utilizzare due zener, uno per integrato. Dal valore della resistenza collegata tra il terminale n. 2 e massa dipende la luminosità dei led e quindi l'assorbimento del circuito. Con una resistenza da 470 Kohm ogni sezione assorbe circa 100 mA e attraverso ogni diodo fluisce una corrente di 20 mA.

Il consumo complessivo del VU - meter ammonta quindi a 200 mA. Il terminale n. 1 deve essere collegato a massa mentre il terminale n. 18 deve essere collegato alla linea positiva di alimentazione. I terminali dal numero 4 al numero 15 sono collegati ai 12 led i quali, come si vede dallo schema elettrico, funzionano a gruppi di quattro.

Il VU-meter è previsto per funzionare con una tensione di alimentazione di 12 volt. Per alimentare, come nel nostro caso, l'apparecchio con una tensione maggiore, è necessario utilizzare una resistenza di caduta lungo la linea di alimentazione. Tale resistenza è indicata sullo schema elettrico con la sigla Rx. Il valore della resistenza Rx dipende dalla tensione di alimentazione disponibile e può essere calcolato facilmente mediante la seguente formula:

$$Rx = \frac{Val - 12}{0,2}$$

La potenza che questa resistenza dovrà essere in grado di dissipare è invece data dalla se-

Nella scelta del diffusore acustico, oltre alla risposta in frequenza, è necessario considerare attentamente la potenza massima che gli altoparlanti sono in grado di sopportare. Nell'immagine un altoparlante di produzione Audax.

guente formula:

$$P = 0{,}04 \times Rx$$

Nel nostro caso, ovvero con una tensione di alimentazione di 22 volt, avremo:

$$Rx = (20 - 12)/0{,}1 = 82 \text{ ohm}$$

$$P = 0{,}04 \times 82 = \text{watt}$$

Il montaggio

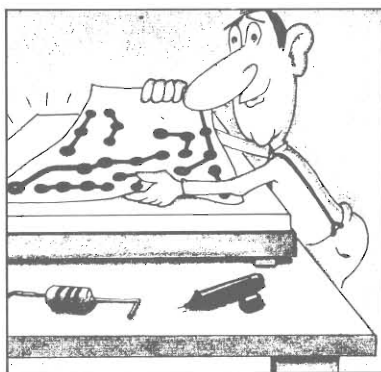
La realizzazione pratica dello stadio finale non dovrebbe presentare problemi di alcun genere. Gli unici problemi potrebbero sorgere per quanto riguarda la parte meccanica del montaggio ovvero per quanto riguarda il montaggio delle alette di raffreddamento degli integrati e per quanto concerne il fissaggio dei led al pannello frontale. L'unica particolarità rispetto al montaggio dell'amplificatore è data dal cablaggio dei due inteintegrati TCA 940. Questo elemento dispone di 12 terminali disposti alternativamente e di due alette di raffreddamento forate. L'identificazione dei terminali è molto semplice: osservando il circuito integrato dall'alto, il terminale alla sinistra della tacca di riconoscimento corrisponde al n. 1, quello alla destra al n. 12. Per evitare surriscaldamenti l'integrato deve essere munito di un piccolo radiatore a forma di « U » dotato di due fori per il fissaggio.

Prima di inserire l'integrato sulla basetta, occorre fissare, mediante due dadi, due viti da 3 MA alla stessa; quindi inserire l'integrato facendo passare le viti attraverso i fori delle alette di raffreddamento. Successivamente occorre fissare le alette mediante altre due viti (utilizzate principalmente come distanziatori) e fissare il dissipatore. A questo punto si potranno saldare i terminali dell'integrato adottando tutti gli accorgimenti del caso, come, ad esempio, lasciare trascorrere alcune decine di secondi tra la saldatura di un terminale e l'altro, utilizzare un saldatore munito di una punta perfettamente pulita ecc...

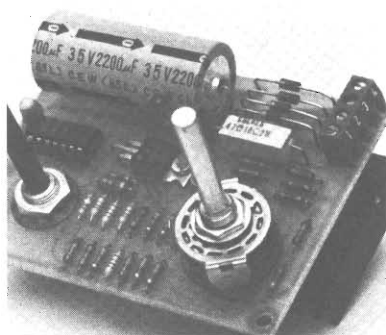
L'amplificatore non necessita di alcuna messa a punto; se il cablaggio è stato portato a termine senza errori, l'amplificatore funzionerà di primo acchito. Per quanto riguarda il VU-meter, come accennato precedentemente, l'unico problema di montaggio è dato dal fissaggio dei led al pannello frontale che comporta la realizzazione di 24 fori perfettamente allineati ed anche la realizzazione di numerosi collegamenti tra gli stessi led e la basetta stampata. La taratura del VU-meter è molto semplice: dopo aver dato tensione si dovrà pilotare con un segnale di bassa frequenza l'amplificatore di potenza in modo da ottenere la massima potenza di uscita indistorta; con tale segnale i due trimmer dovranno essere regolati sino ad ottenere l'accensione del nono led in entrambi i canali.

Radio Elettronica

gli esperimenti a portata di mano

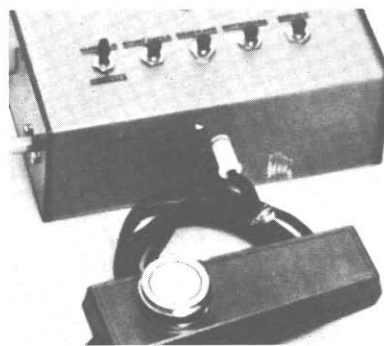
Il manuale è in vendita: solo L. 1500 spese postali comprese. Richiedetelo a ETL via C. Alberto 65 - Torino

PER IL MASTER

Per l'uso del master necessario a realizzare i circuiti stampati servono alcuni prodotti chimici (vedi arretrato dic. 77). Abbiamo disponibile una confezione completa a lire 13.000 contrassegno.

I numeri arretrati sono in vendita a lire 1.200 cadauno. Richiedeteli a E.T.L., via C. Alberto 65, Torino

L'ALIMENTATORE

In scatola di montaggio. Tensione regolabile da 3 a 25 volt. Corrente 1 ampere o più. Progetto apparso in novembre '77. Lire 26.000 contrassegno. Numero arretrato esaurito.

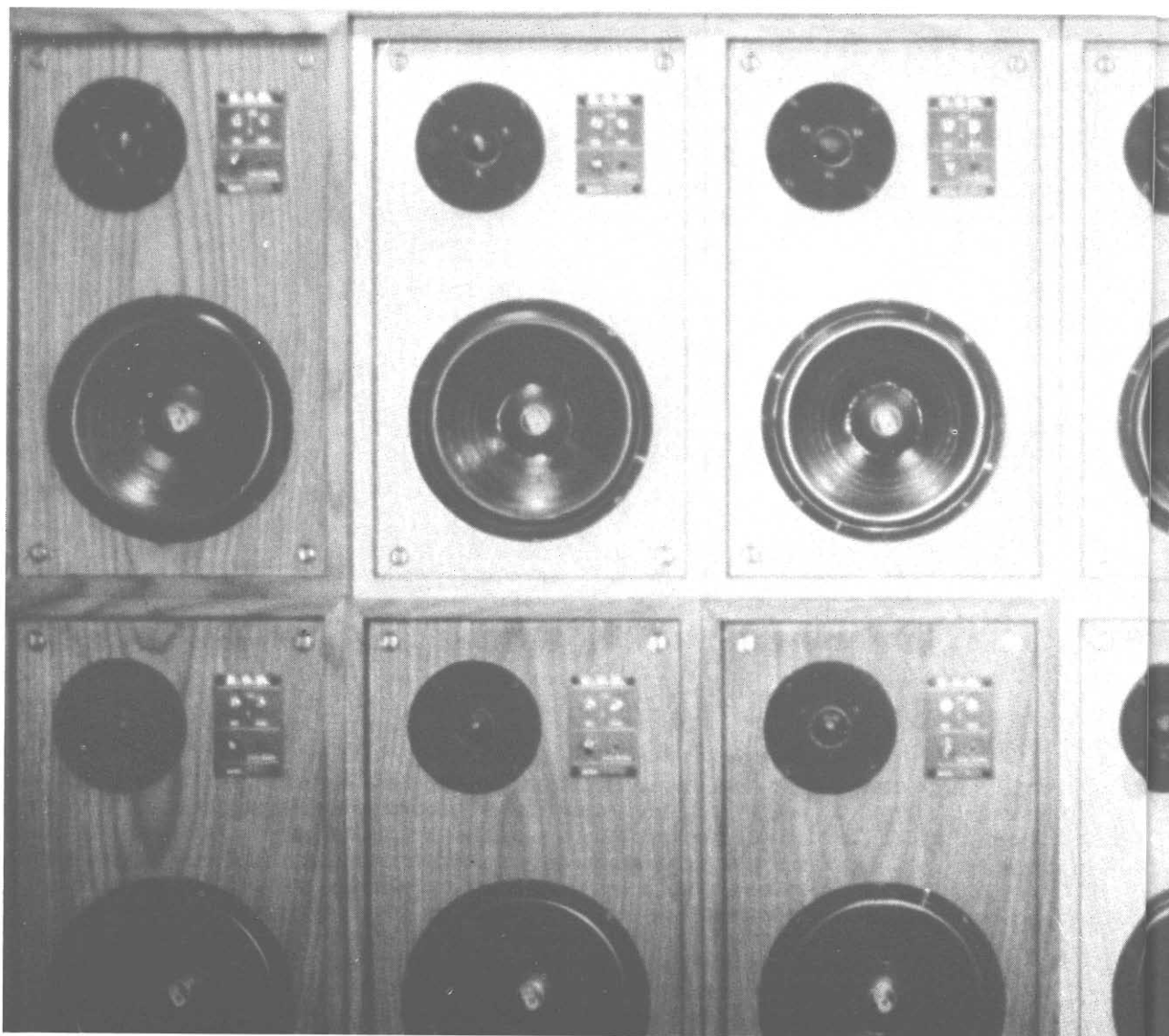
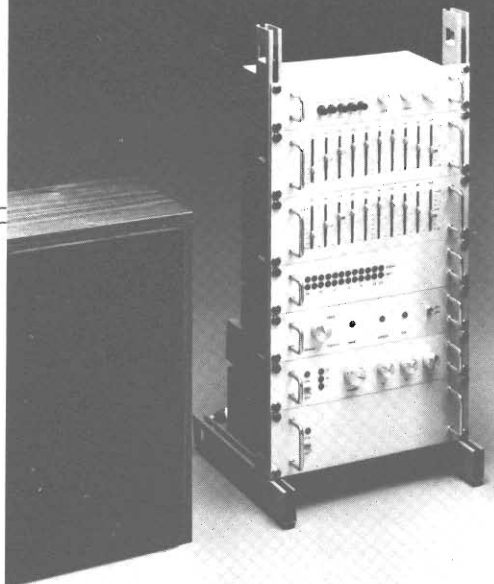
IL SINTETIZZATORE

Un apparecchio straordinario: solo lire 24.000 contrassegno per tutti i componenti elettronici, basetta compresa. Progetto apparso in febbraio '77. Numero arretrato esaurito.

TV MOTOCROSS

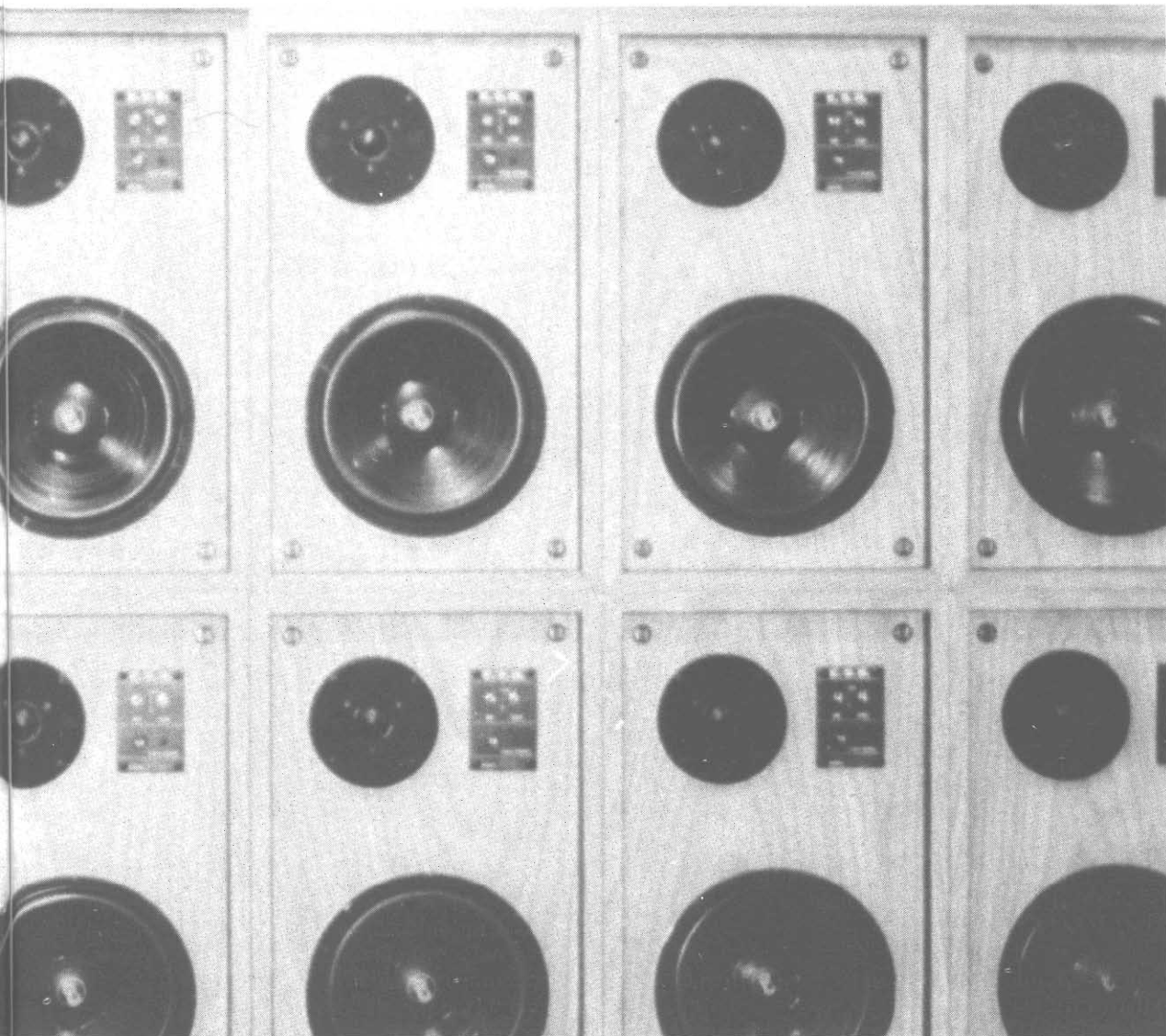
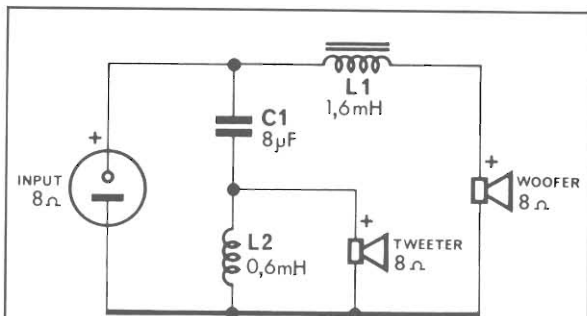
Trasforma lo schermo del tuo televisore in un campo di gara per appassionanti gare di abilità motociclistiche. Il kit a L. 45.000 contrassegno. Progetto apparso in nov. '78.

Per i numeri arretrati e per il manuale delle equivalenze inviare l'importo segnato direttamente in francobolli. Per gli altri prodotti inviare solo richiesta scritta su cartolina postale: la spedizione avverrà contrassegno (si paga al postino!). Per ogni informazione scrivere, non telefonare, a Radio Elettronica, via Carlo Alberto 65, Torino. Rispondiamo a tutti.

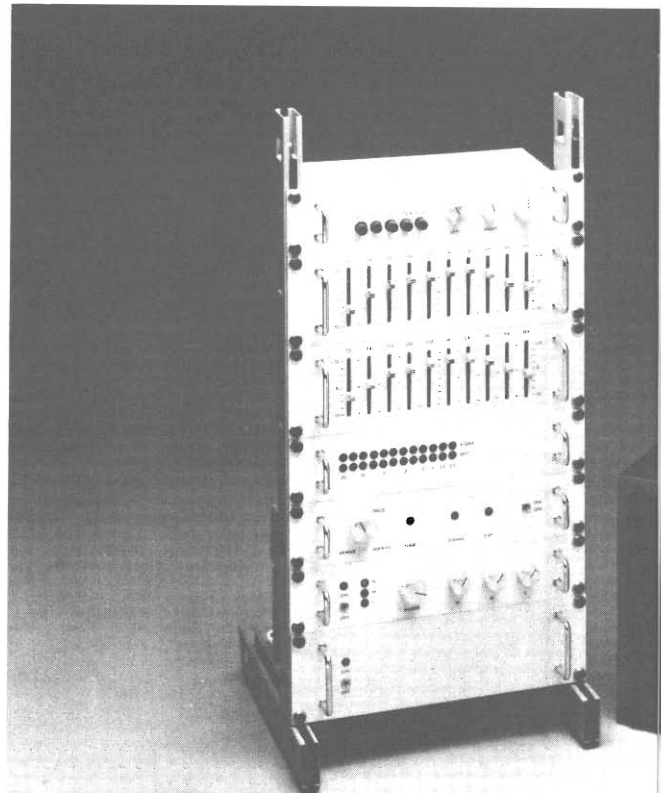
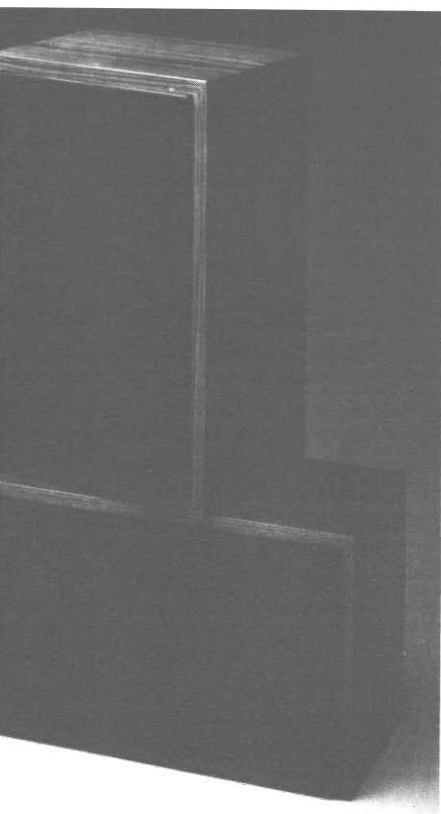
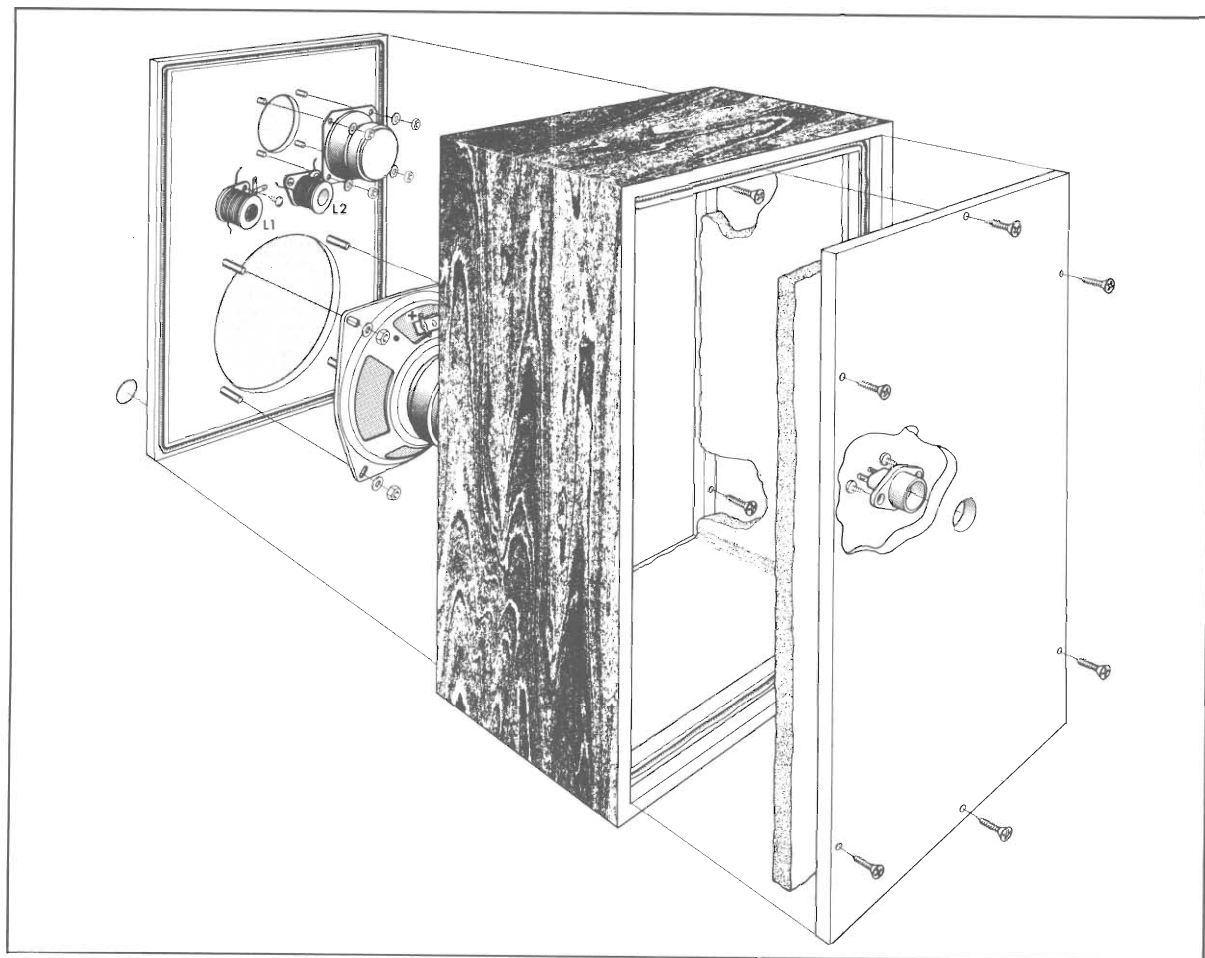
4 le casse

SISTEMA PER LA DIFFUSIONE SONORA A DUE VIE CON CIRCUITO DI CROSS-OVER PER LA SEPARAZIONE DELLE FREQUENZE. UNA SOLUZIONE CAPACE DI ASSICURARE UN BUON RENDIMENTO ALLA CATENA DI APPARECCHI PER BASSA FREQUENZA CHE VI ABBIAMO PRESENTATO. L'IMPEDENZA COMPLESSIVA CHE OGNI CASSA PRESENTA AI MORSETTI È DI 8 OHM ED È QUINDI POSSIBILE COLLEGARE IN SIMULTANEA BEN QUATTRO DI QUESTE UNITÀ.

Diffusori acustici

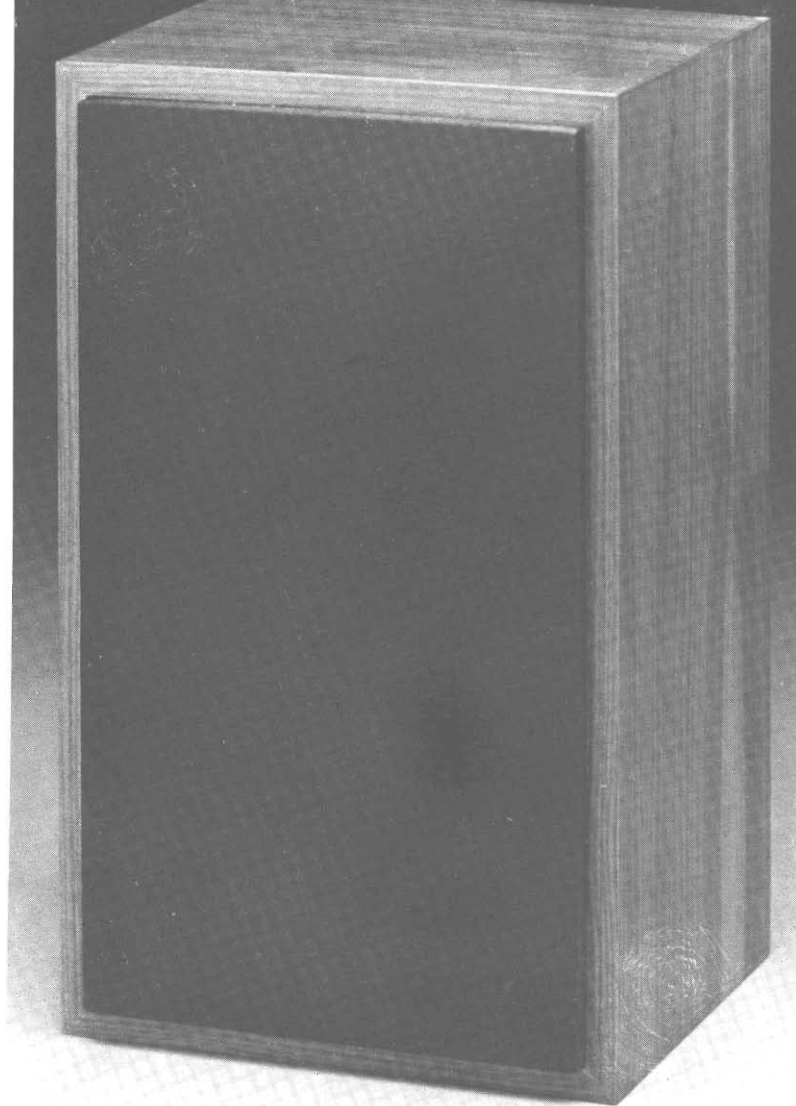
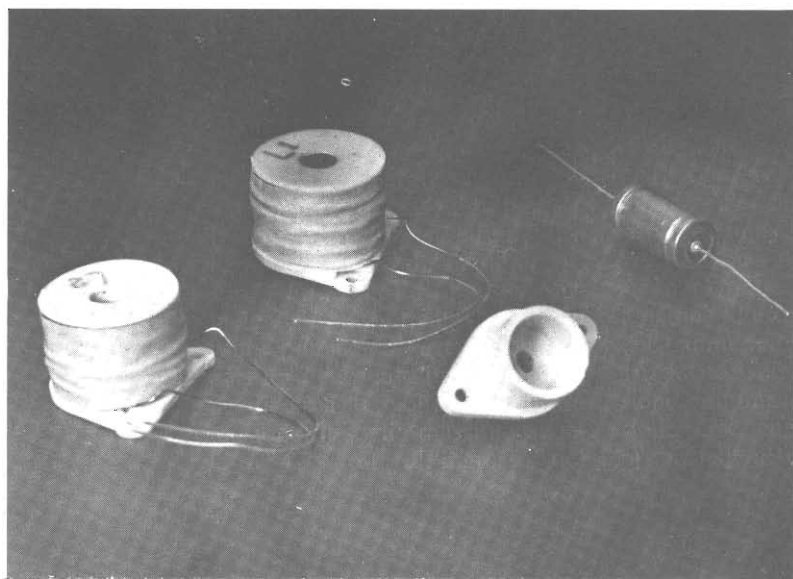
Agli elettronici non piace molto lavorare di falegnameria, vediamo dunque per le casse acustiche una soluzione che risolva tutto nel modo più conveniente: l'UK 803 della Amtron.

Come è noto non si può collegare un altoparlante nudo all'uscita di un amplificatore ad alta fedeltà, senza avere gravissime deformazioni del suono. L'altoparlante, per funzionare correttamente deve essere montato entro un contenitore appositamente calcolato, che fa parte del circuito acustico, e che ha lo scopo principale di impedire l'interferenza tra le onde sonore emesse verso il davanti con quelle provenienti dal retro e comunque riflesse. Inoltre, per tenere conto del fatto che la curva di risposta (intensità so-

Schema elettrico del diffusore acustico a due vie. La sua impedenza è di 8 ohm e la potenza massima erogabile di 20 watt.

C1 = 8 µF elettrolitico bipolare; L1 = 1,6 mH induttanza; L2 = 0,6 mH induttanza; Wh = woofer da 8 ohm; Tw = tweeter da 8 ohm. Nella confezione, oltre al mobile, sono comprese tutte le minuterie meccaniche ed elettriche necessarie al completamento del dispositivo.

Indicazioni per il montaggio delle varie parti. Si raccomanda particolare attenzione nelle saldature: pulire accuratamente i punti di contatto prima di intervenire con il saldatore.

nora verso la frequenza) non è perfettamente lineare su tutta la gamma acustica udibile, per un singolo altoparlante, si è provveduto a montare nella cassa acustica che presentiamo, due altoparlanti. L'altoparlante con il minor diametro ha la sua zona di riproduzione lineare spostata verso i toni alti ed è quindi destinato alla loro emissione. L'altoparlante di diametro maggiore si comporta in modo migliore nella riproduzione dei toni bassi. Con due altoparlanti si può quindi ottenere una resa sonora che si avvicina moltissimo alle condizioni ideali di ascolto. Naturalmente però, bisogna alimentare ciascun altoparlante con la banda di frequenze che è capace di tradurre in suono con la minima distorsione, sopprimendo il più possibile ai suoi morsetti tutte le altre frequenze.

Avremo quindi bisogno di installare prima degli altoparlanti due filtri che provvedano a selezionare le frequenze secondo il nostro bisogno. Per ottenere una selezione di frequenze diverse (filtraggio) si approfitta del comportamento non lineare con la frequenza delle induttanze e delle capacità. Infatti la reattanza, che per la corrente alternata corrisponde alla resistenza per la corrente continua, varia per le induttanze e per le capacità in modo opposto al variare della frequenza.

Le induttanze, che sono degli avvolgimenti di materiale conduttore, presentano alla corrente una resistenza praticamente nulla, mentre alla corrente alternata presentano una reattanza che cresce con il crescere della frequenza. Il contrario accade per

le capacità, che presentano alla corrente continua una resistenza praticamente infinita, mentre la reattanza alla corrente alternata diminuisce col crescere della frequenza. Considerando lo schema di figura vediamo che l'altoparlante WOOFER, destinato alla riproduzione dei toni bassi, viene alimentato attraverso l'induttanza L1 che oppone una reattanza maggiore ai toni alti. Questi toni alti che trovano difficoltà a passare attraverso L1, trovano invece una facile strada verso massa e quindi verso la loro eliminazione, attraverso la serie di C1 e di L2, che formano un filtro passa-alto, ossia che lascia passare meglio le frequenze maggiori di un certo valore dato dalla costante di risonanza del circuito serie L2-C1.

Una parte di queste frequenze viene prelevata ai capi di L2 ed inviata all'altoparlante TWEETER per la riproduzione dei toni alti. La presenza degli utilizzatori WOOFER e TWEETER, naturalmente favorisce la resa del filtro, in quanto, utilizzandole in proprio, impediscono l'arrivo delle frequenze di loro competenza all'altro altoparlante.

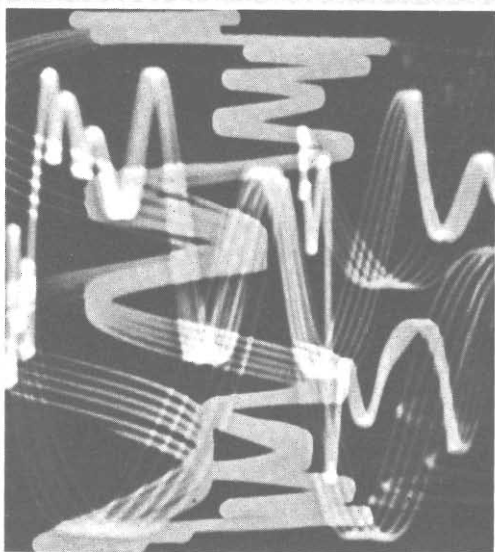
Per il montaggio della cassa acustica bisogna fissare al frontale i due altoparlanti (il WOOFER è quello di maggior diametro) e le due bobine d'induttanza L1 con il nucleo di ferrite ed L2 senza nucleo.

Eseguire i collegamenti elettrici secondo la figura. Fissare la presa di alimentazione al pannello posteriore. Montare il pannello anteriore sulla cassa usando le apposite viti. Prima di eseguire il fissaggio del pannello bisogna disporre sul piano di contatto un cordone dell'apposito mastice fornito con il kit, che assicurerà la tenuta stagna del complesso. Inserire negli appositi incastri i pannelli fonoassorbenti in lana di vetro tagliati in misura esatta. Collegare la presa. Montare il pannello posteriore con l'apposito mastice e relative viti.

In alto il diffusore acustico a montaggio ultimato; sotto, induttanze e capacità necessarie per la realizzazione del filtro cross-over che separa le frequenze audio secondo due canalizzazioni per consentire agli altoparlanti di lavorare al massimo rendimento.

Piccolo dizionario di elettronica
leggi...

ALBERTO MAGRONE

DIZIONARIO DI ELETTRONICA

ETL EDITORE

L'elettronica, si sa, è cosa ormai di tutti i giorni. Essa fa parte della nostra vita, in mille modi ci accompagna nella realtà del mondo d'oggi: un antifurto per l'auto, un transistor per la radio, un minicalcolatore per i conticini... risolvono in meno d'un secondo problemi piccoli e grandi. Penetrare la logica di un circuito integrato, come introdursi nelle intime strutture di un computer, vuol dire parlare di elettronica. Essa infatti, come tutte le scienze, ha un linguaggio e delle parole. Quali?
Abbiamo cercato nei limiti di una esposizione sintetica e scevra da tecnicismi di soddisfare le esigenze di quanti, vuoi per diletto, vuoi per lavoro, vuoi per studio si accostano per la prima volta al mondo dell'elettronica. Le voci ritenute essenziali, i termini più ricorrenti, le connessioni concettuali e tecniche ad un tempo lungi dall'avere pretese di completezza e sistematicità vogliono essere esclusivamente una ipotesi di incominciamento, di iniziazione per impegni maggiori e più specifici. Gli accorgimenti adottati e i criteri riteniamo della semplicità e della schematicità se pure hanno sacrificato una più particolare spiegazione di tipo scientifico assolvono ad una prima informazione spicciola, utile perché di facile presa. Pertanto il lettore che sia alla ricerca di un primo e immediato significato del termine « elettronico » avrà così tra le mani uno strumento di prima consultazione, con intenti di essenziale esemplificazione là dove si riveli indispensabile; e s'accorgerà, ci auguriamo, che l'elettronica dai sogni di Verne sino ad oggi è sempre più a misura d'uomo. Nel licenziare alle stampe questo mini dizionario confidiamo in una puntuale attenzione di quelle fasce di pubblico giovanile, ragazzi, studenti, primi sperimentatori, hobbysti, naturalmente interessati all'elettronica. La quale, a ben vedere, è già il loro futuro.

Solo L. 1.500 (anche in francobolli) a:
ETL, via Carlo Alberto 65, Torino.

Ti interessa la musica elettronica?
Ecco per te . . .

ORESTE SCACCHI

MUSICA ELETTRONICA

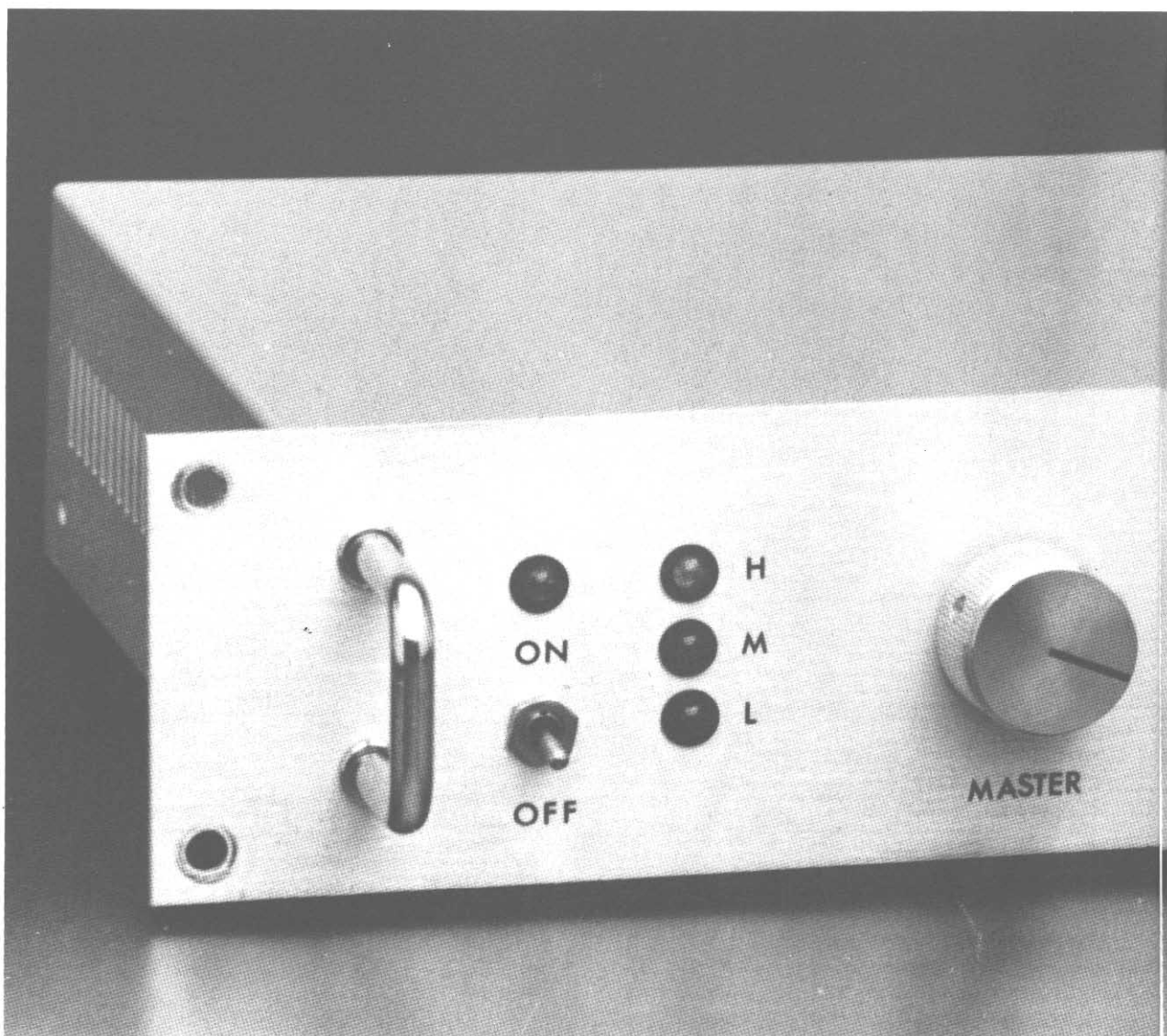
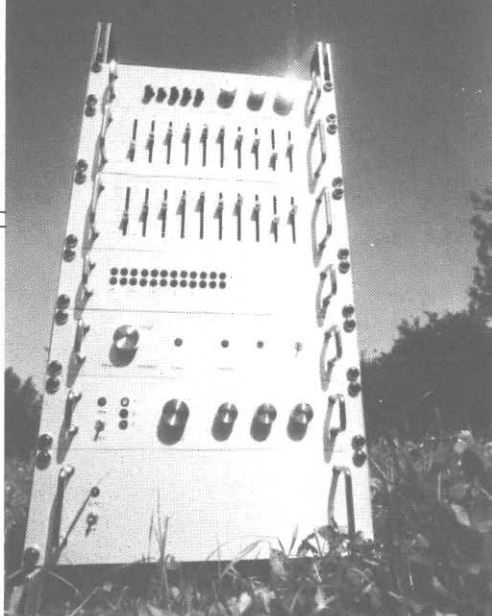
E.T.L. EDITORE

Di musica si parla da sempre. Oggi come ieri. Bach, Porter, Miller, Baez, ciascuno a modo suo, hanno fatto musica. Se il pentagramma è stato di tutti, le note hanno individuato e personalizzato il pensiero musicale. Così come lo strumento scelto. Il mezzo tecnico, dal cembalo al più sofisticato organo elettronico, ha accompagnato il genio, l'ispirazione, il passaggio tematico, il senso musicale.
Oggi c'è ancora la musica, ed anche l'elettronica, con i transistor ed i circuiti integrati. Gli strumenti musicali tradizionali, pur sempre validi, non bastano più. Sono nati i sintetizzatori, gli equalizzatori, i mixer. La musica è anche elettronica, le note sempre quelle.
Il mondo musicale è fatto di elettronica. E' elettronica che si traduce in musica, quella che permette la costruzione di apparecchi nuovi, semplici, di facile realizzazione. Interesse, attenzione, sperimentazione, collaudo, pochi soldini, permettono di comporre simpatici circuiti, piccolissimi integrati in una unità che può anche sorprendere il dilettante come l'appassionato di effetti sonori. Con le nostre mani realizziamo qualcosa che è un piccolo segreto, e che possiamo usare in tanti modi: l'elettronica insegna sempre.

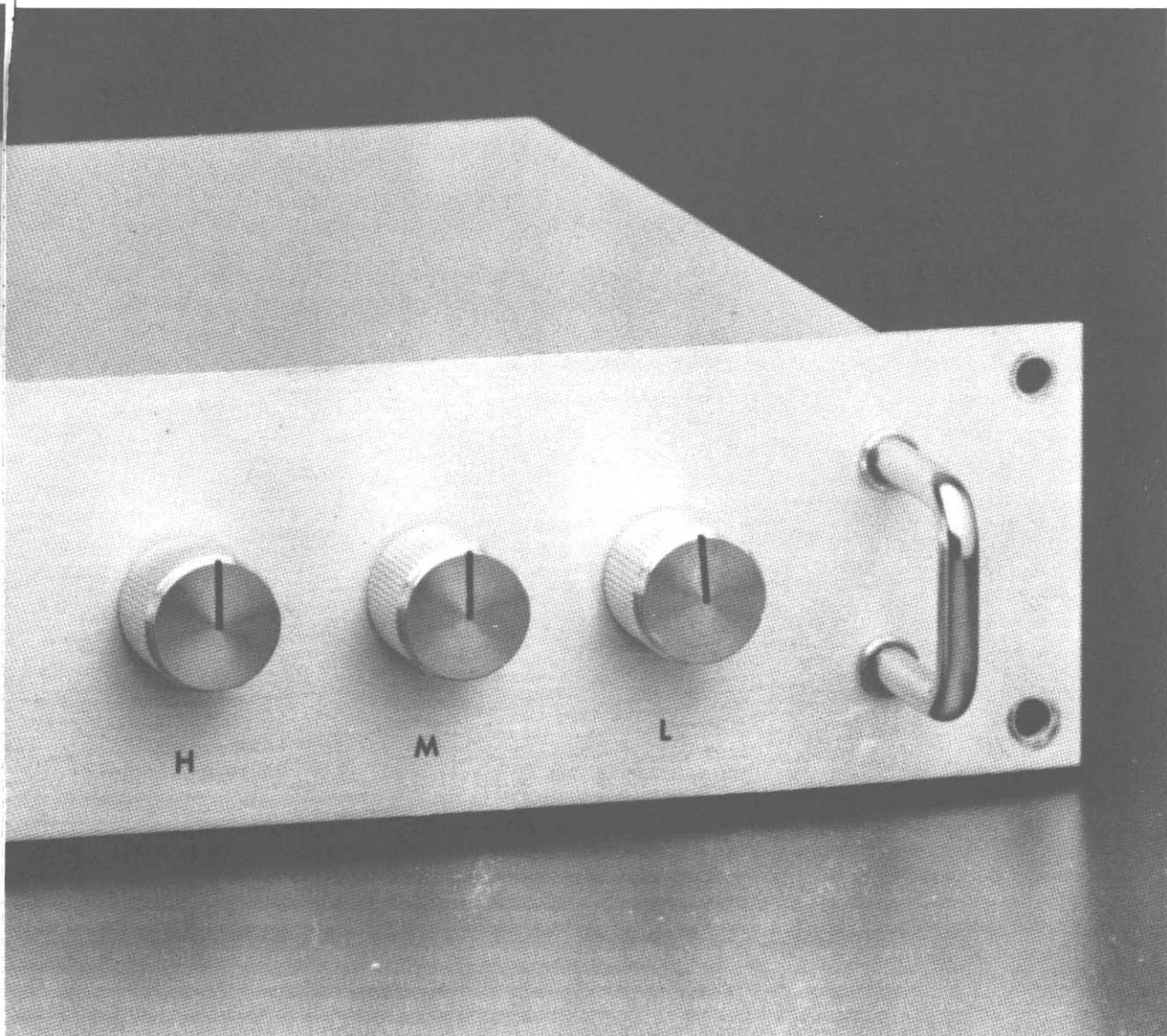
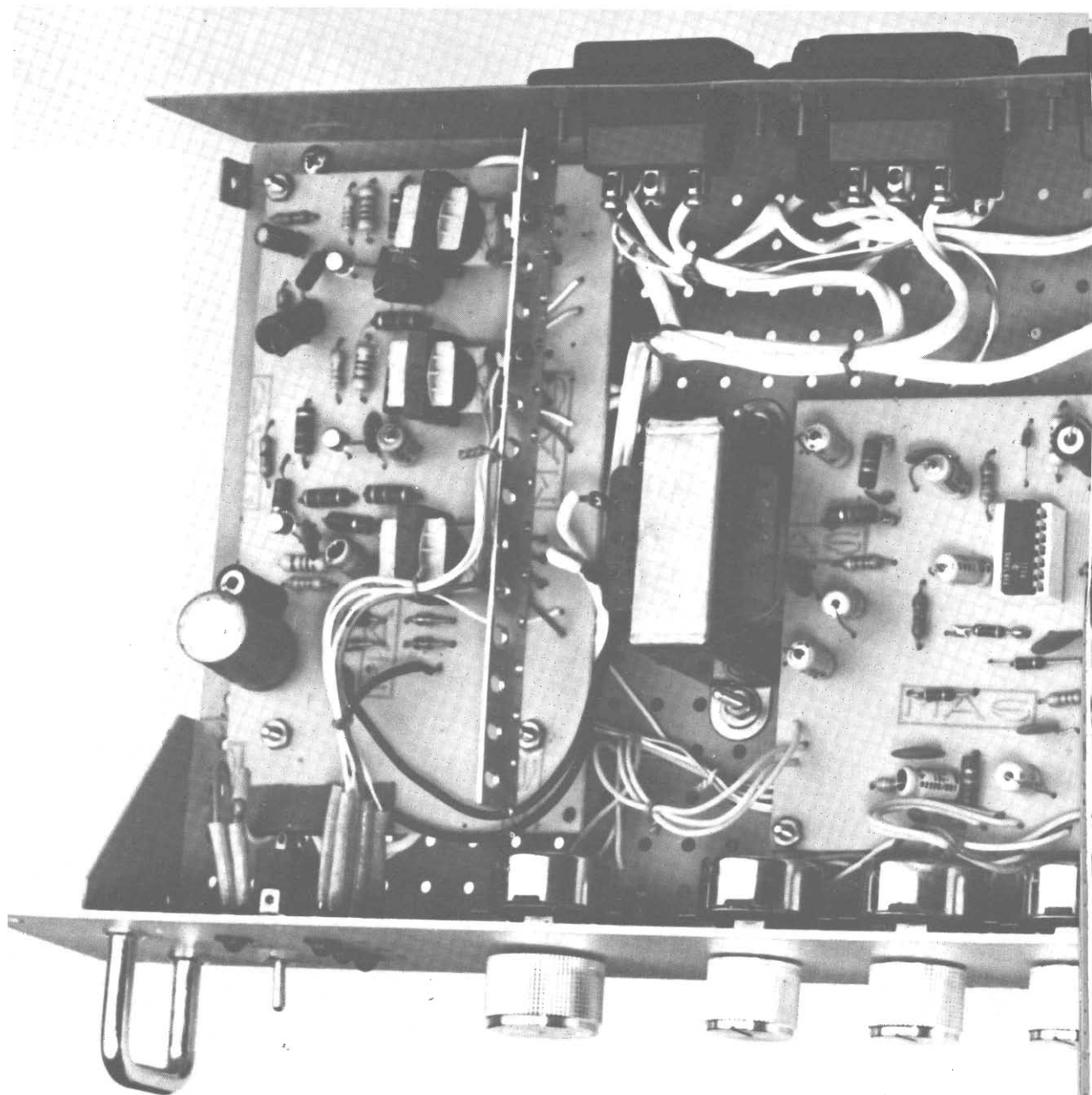
Solo L. 2.500 (anche in francobolli) a: ETL, via Carlo Alberto 65, Torino.

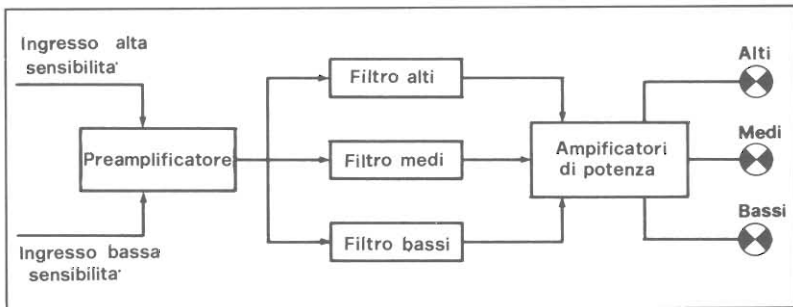
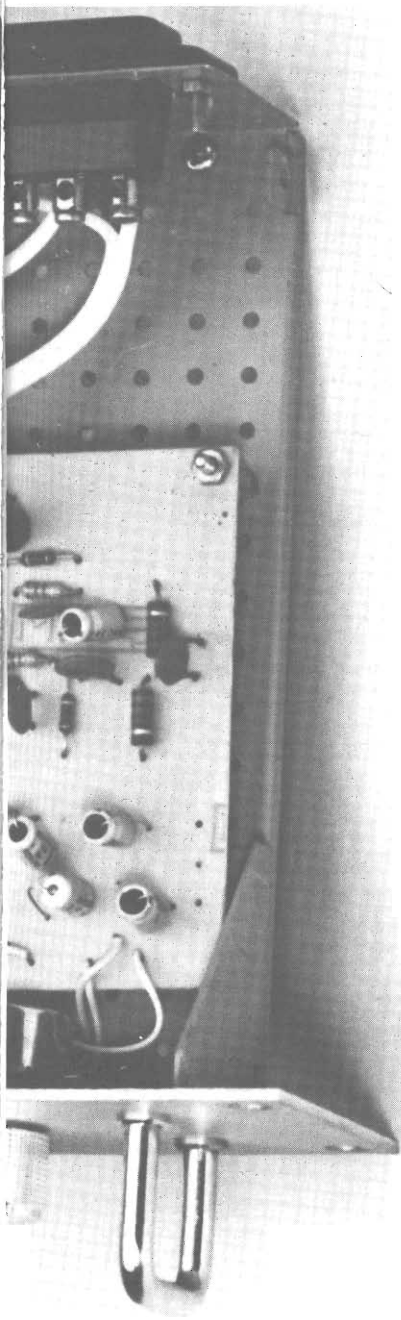
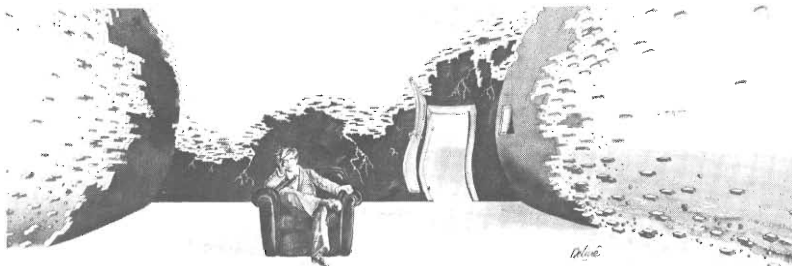
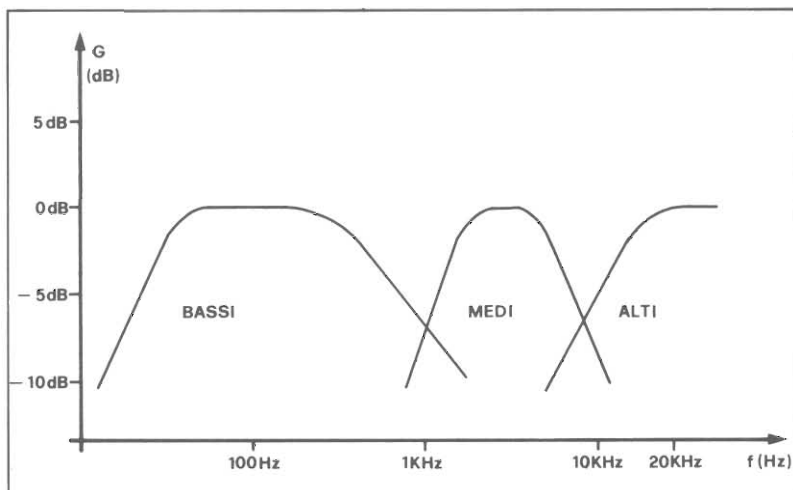
5

lights

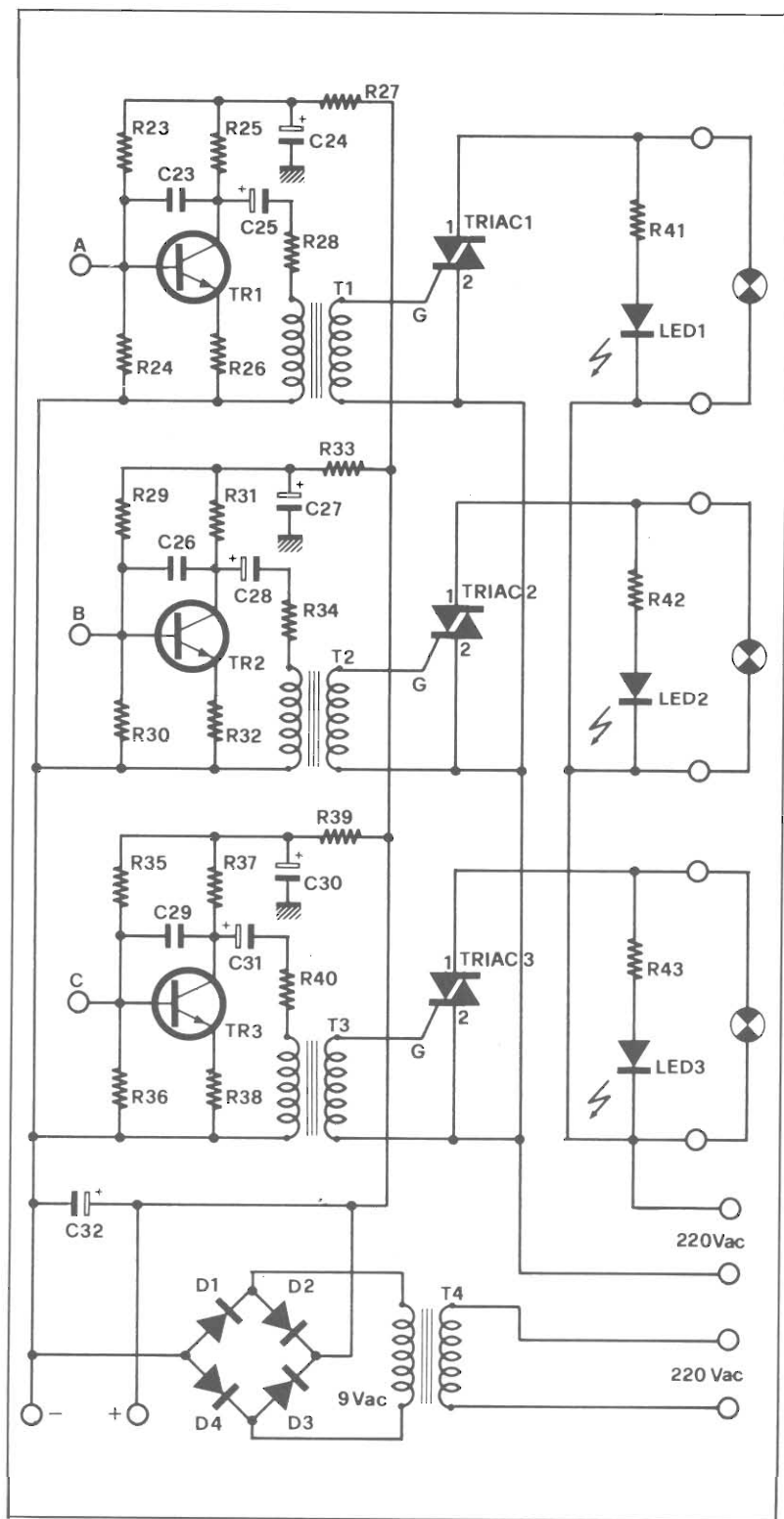
COMPLESSO PER LA GENERAZIONE DI EFFETTI LUMINOSI SOTTO IL DIRETTO CONTROLLO DELLA RITMICA E DELLA FREQUENZA MUSICALE. SEPARAZIONE DEL SEGNALE AUDIO SECONDO TRE CANALI. REGOLAZIONE INDIPENDENTE DEI LIVELLI E MASTER GENERALE PER IL CONTROLLO DELLA SENSIBILITÀ. POSSIBILITÀ DI APPLICARE IN USCITA UN CARICO DI 2.000 WATT PER OGNI CANALE. CONTROLLO DEI SEGNALI IN USCITA MEDIANTE INDICATORI A LED.

Le luci psichedeliche

Per rendere veramente completo un impianto di diffusione sonora qual'è il nostro, per trasformare in discoteca il vostro salotto o la vostra cantina è necessario un impianto di luci psichedeliche, un impianto che coinvolga completamente tutti i sensi nel ritmo frenetico della musica. Il generatore di luci psichedeliche qui descritto dispone di tre canali: uno per i toni bassi, uno per i medi ed uno per gli alti. Ogni canale può pilotare un carico massimo di 2.000 watt.

Un impianto di luci psichedeliche non è altro che un dispositivo che converte in impulsi luminosi i segnali elettrici prodotti da un qualsiasi apparecchio per la riproduzione sonora (giradischi, radio, registratore ecc.). In questo modo ad ogni suono

di una certa intensità corrisponde un impulso luminoso; in pratica le luci seguono il ritmo del brano musicale. Ognuno dei tre canali dell'apparecchio è « sensibile » ad una ben determinata gamma di frequenze; il canale dei toni bassi opera solamente con segnali di frequenza compresa tra 50 e 300 Hz, quello dei toni medi con segnali di frequenza compresa tra 800 e 3.000 Hz mentre quello dei toni alti opera unicamente con segnali di frequenza superiore a 5 KHz. Questo particolare andamento della risposta in frequenza dell'impianto di luci psichedeliche è evidenziato dal diagramma guadagno/frequenze nel quale si notano molto bene le tre curve di risposta.

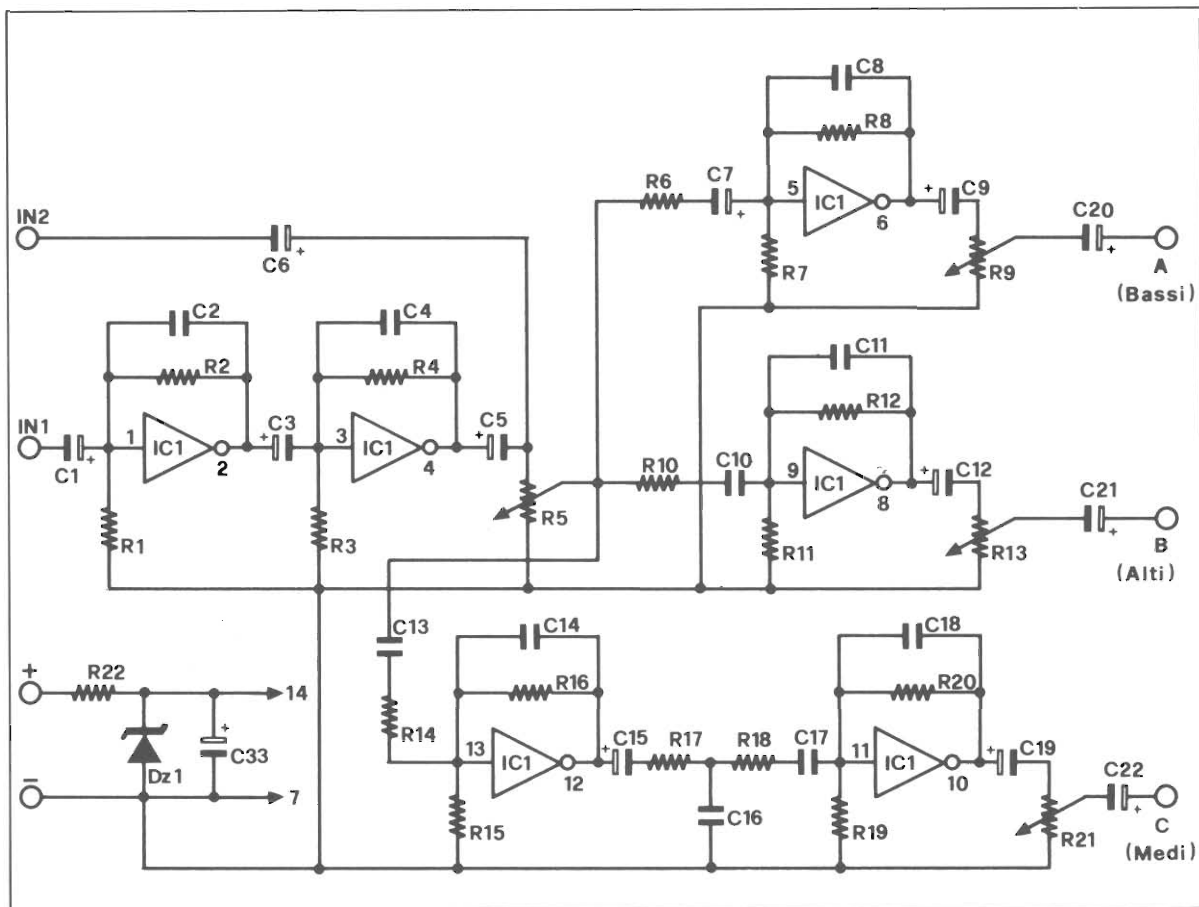
Il segnale elettrico applicato all'ingresso dell'impianto viene amplificato dal primo stadio e successivamente inviato ai tre filtri per la separazione; i filtri amplificano solamente i segnali la cui frequenza è compresa nelle tre gamme citate precedentemente, tutti gli altri segnali vengono fortemente attenuati. L'uscita di ogni filtro è colle-

In alto, schema a blocchi del sistema di luci psichedeliche. Sotto, diagramma della separazione di frequenza ottenibile con i filtri utilizzati. A lato, vista d'insieme del nostro apparecchio. Al centro, fra le due basette è stato sistemato il trasformatore di alimentazione; i triac sono stati fissati ad un'unica barretta in metallo che favorisce lá dissipazione termica. Sul retro del contenitore sono applicate le prese cui debbono essere collegate le lampade e, naturalmente, la presa per il segnale d'ingresso che pilota il circuito.

gata ad un amplificatore di potenza che pilota un TRIAC. Quest'ultimo dispositivo altro non è che un interruttore statico, un dispositivo cioè che con una tensione di ingresso nulla si comporta come un interruttore aperto mentre con una tensione di ingresso compresa tra 2 e 3 volt si comporta come un interruttore chiuso. In serie ad ogni TRIAC è collegata una lampadina la quale si illumina in corrispondenza di ogni impulso applicato al TRIAC e quindi, in ultima analisi, in corrispondenza di ogni picco del brano musicale.

Analisi del circuito

Osservando lo schema elettrico del generatore di luci psichedeliche si noterà che l'impostazione circuitale della sezione di potenza è di tipo classico con isolamento dalla rete mediante trasformatori e impiego di TRIAC. Molto diversa dal solito è invece l'impostazione circuitale dello stadio preamplificatore e della sezione dei filtri. Tutte le funzioni di questi stadi

Il sistema per la generazione di effetti psichedelici prevede un carico di duemila watt per ogni canale. Per ottenere la massima utilizzazione dell'impianto consigliamo di collegare fra loro in parallelo diverse lampade fino ad ottenere il carico massimo per canale: ad esempio si possono applicare quattro lampade da 500 watt per uscita.

vengono svolte da un unico circuito integrato il quale, si badi bene, non è un « mostro » americano o giapponese ma bensì un comune integrato digitale del costo di poche centinaia di lire. Il circuito integrato è il SN 7404 il quale è formato da 6 porte NAND ad un ingresso ciascuna ovvero da sei « inverter ». Come sia possibile fare funzionare questo integrato in modo lineare è presto detto.

Una porta NAND ad un ingresso non è altro che un circuito che presenta in uscita un livello logico opposto a quello presente in ingresso ovvero sfasa di 180° il segnale. Un transistore svolge la stessa funzione con la differenza che mentre la porta può presentare due soli livelli di uscita, il transistore può presentare infiniti livelli di uscita compresi tra il livello zero e il livello uno. Se il transistore viene però fatto lavorare solamente in saturazione o in interdizione, esso si comporta esattamente come una porta. Un «inverter» può quindi essere realizzato con un transistor; generalmente nei circuiti integrati TTL le porte sono realizzate con più di un transistore.

Se il transistore o i transistori che formano la porta vengono opportunamente polarizzati con delle resistenze esterne, la porta si comporta come un normale amplificatore di tensione. I vantaggi di una soluzione di questo genere sono soprattuto economici in quanto, come nel nostro caso, con un solo integrato si possono ottenere sei stadi di amplificazione. Inoltre una soluzione del genere rende possibile una notevole riduzione delle dimensioni dell'apparecchio. Non tutti i tipi di porte logiche si prestano però a questo tipo di modifica; durante le numerose prove che abbiamo condotto con vari tipi di integrati abbiamo riscontrato che solamente le porte TTL del tipo a basso assorbimento e a banda passante stretta danno dei buoni risultati. Nel

nostro prototipo infatti viene utilizzato il circuito integrato della Texas contraddistinto dalla sigla SN 74L04J. Consigliamo quindi, onde ottenere un perfetto funzionamento, di impiegare o questo integrato o altri dalle caratteristiche simili. Utilizzando un comune integrato SN 7404 il circuito presenterebbe delle gravi anomalìe di funzionamento o non funzionerebbe affatto.

Per polarizzare la porta è sufficiente collegare tra l'ingresso e massa una resistenza da 12 Kohm e tra l'ingresso e l'uscita una resistenza da 47 Kohm la quale, tra l'altro, introduce una leggera controreazione che contribuisce a ridurre la distorsione dello stadio. Con i valori appena citati le porte presentano un guadagno in tensione di circa 12 volte con una tensione di alimentazione di 5,6 volt. E' importante che la tensione sia perfettamente costante in quanto il guadagno dello stadio dipende in parte anche dalla tensione di alimentazione. Con una tensione di alimentazione di 4,8 volt, infatti, lo stadio guadagna circa 4 volte mentre con una tensione di alimentazione di 6 volt il guadagno sale a circa 15 volte.

Nello schema in alto appare il circuito di ingresso del generatore di effetti psichedelici con il sistema di filtro che provvede alla separazione secondo tre canali. Nella pagina accanto è rappresentato lo schema della sezione di controllo delle luci. Il disaccoppiamento fra la parte a bassa tensione ed il circuito alimentato a 220 volt in corrente alternata è ottenuto mediante i trasformatori T1, 2, 3.

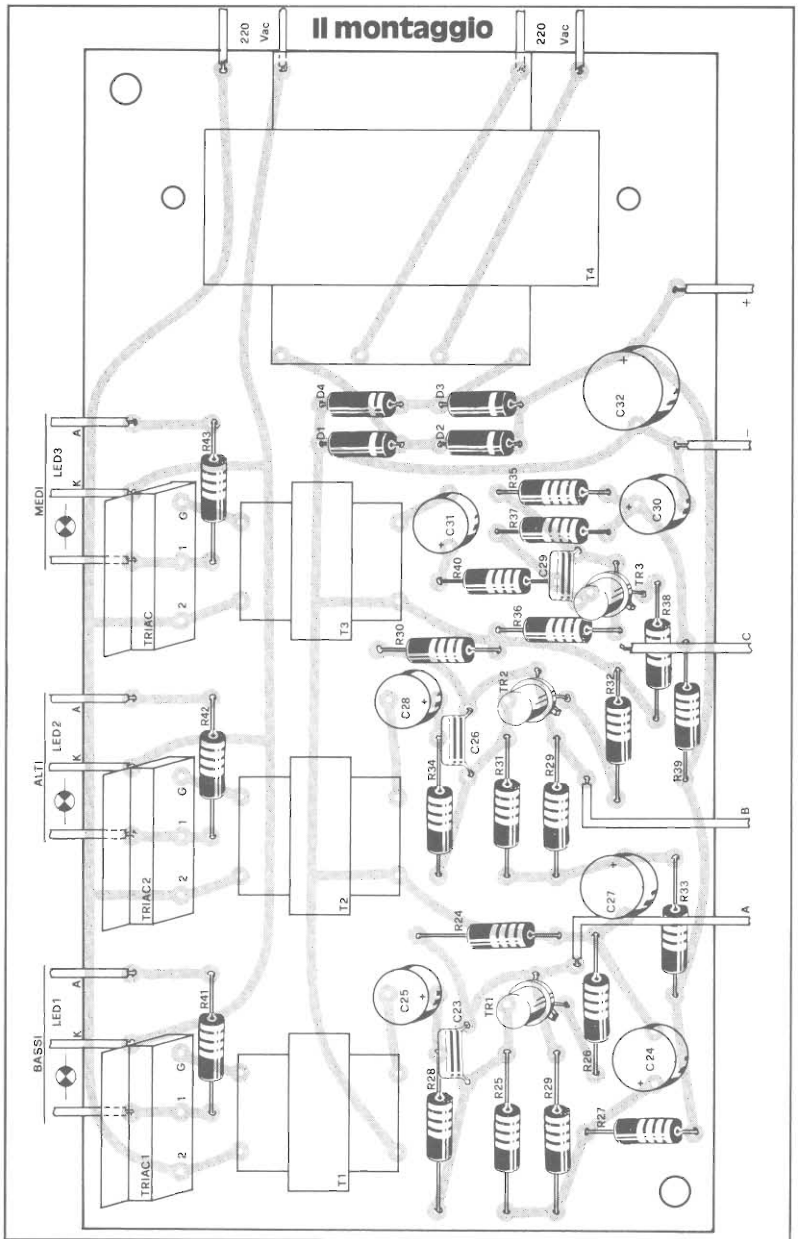
Ma analizziamo ora in dettaglio il circuito elettrico del generatore di luci psichedeliche. Le prime due porte dell'integrato formano un amplificatore in tensione a larga banda. Le due porte sono collegate in cascata e quindi il guadagno complessivo è dato dal prodotto dei singoli guadagni. In pratica, per le perdite dovute agli accoppiamenti tra i due stadi, il guadagno complessivo risulta di circa 40 dB ovvero di 100 volte.

La banda passante è compresa tra 50 e 100.000 Hz e la sensibilità dell'ingresso n. 1 ammonta a 3 mVeff; la sensibilità dell'ingresso n. 2, che è collegato direttamente al potenziometro R5, è circa 100 volte minore ovvero è di 300 mVeff. I condensatori C2 e C4 da 100 pF introducono una leggera controreazione alle frequenze più elevate aumentando la stabilità del circuito. L'ingresso n. 1 deve essere utilizzato quando il segnale viene prelevato da una

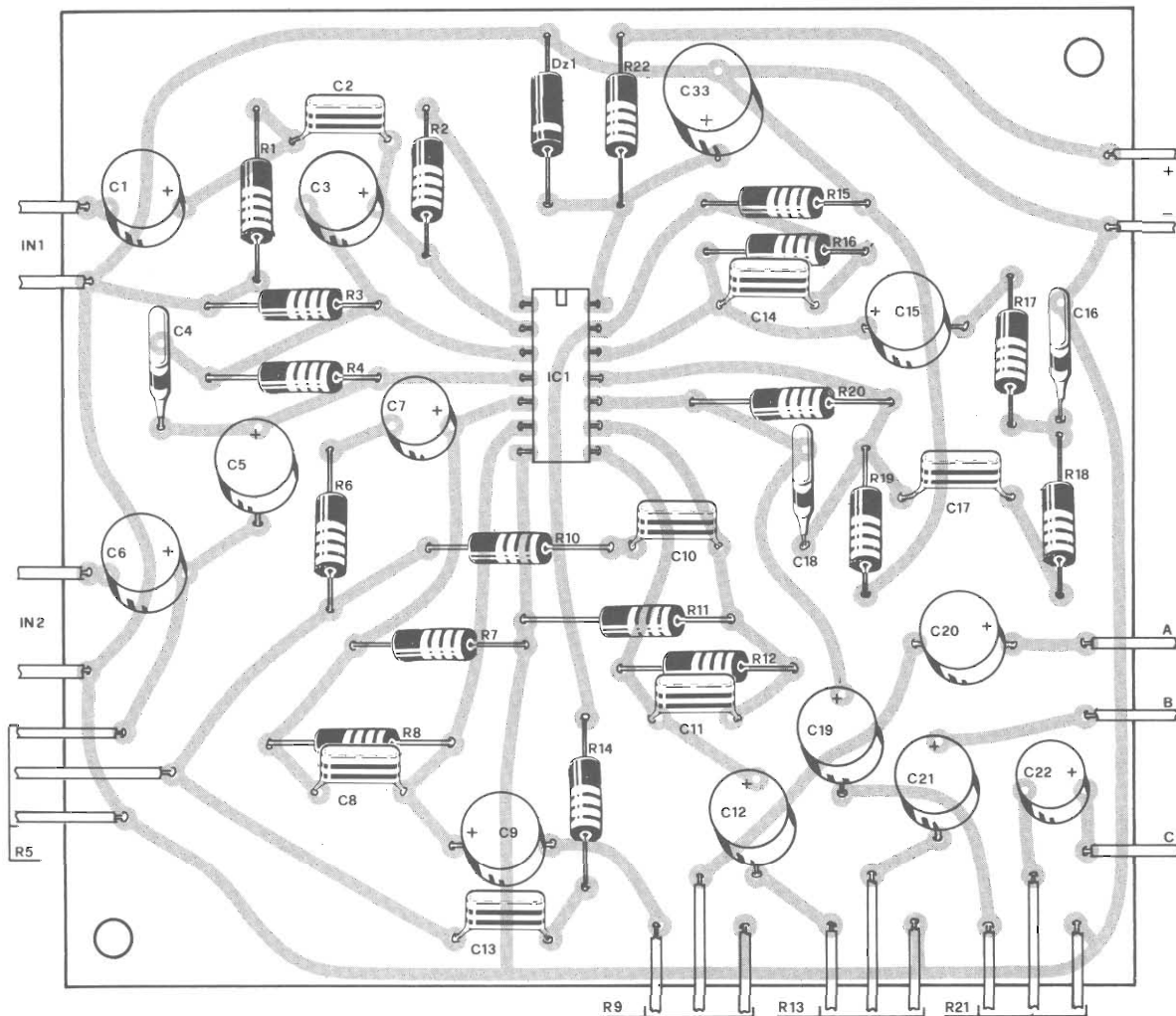
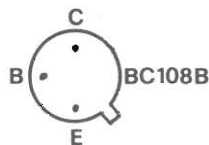
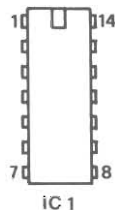
sorgente il cui livello è molto basso (ad esempio quando il segnale viene prelevato direttamente dal potenziometro di volume e dalla uscita ausiliaria); al limite, considerato il notevole guadagno, l'ingresso n. 1 potrà essere collegato direttamente anche ad un microfono. L'ingresso n. 2 dovrà essere utilizzato quando il segnale disponibile presenta un elevato livello (ad esempio quando il generatore viene collegato direttamente alle casse acustiche o, come nel nostro caso, quando l'apparecchio viene collegato all'uscita di un preamplificatore).

Il potenziometro R5 viene utilizzato per regolare il livello generale del segnale che dal cursore dello stesso potenziometro viene inviato ai tre filtri. Il filtro dei toni bassi utilizza una sola porta la quale risulta fortemente controreazionata per effetto del condensatore C8 da 100.000 pF il quale è collegato tra l'uscita e l'ingresso. In questo modo tutti i segnali la cui frequenza non sia superiore a 300 Hz vengono amplificati di circa 10 volte mentre tutti gli altri vengono attenuati. Analogo il funzionamento del filtro dei toni alti; in questo caso però le frequenze al disotto dei 5 KHz vengono «tagliate» dal filtro RC d'ingresso composto dalla resistenza R10 e dal condensatore C10.

Nel caso dei toni medi il filtro è leggermente più complesso. La prima porta, per effetto del condensatore C13 e della resistenza R14, « taglia » i segnali di frequenza inferiore a 800 Hz, la seconda quelli la cui frequenza supera i 5 KHz. Tra i due stadi è presente un filtro a « T » che rende più marcata l'attenuazione dei segnali di bassa e di alta frequenza.

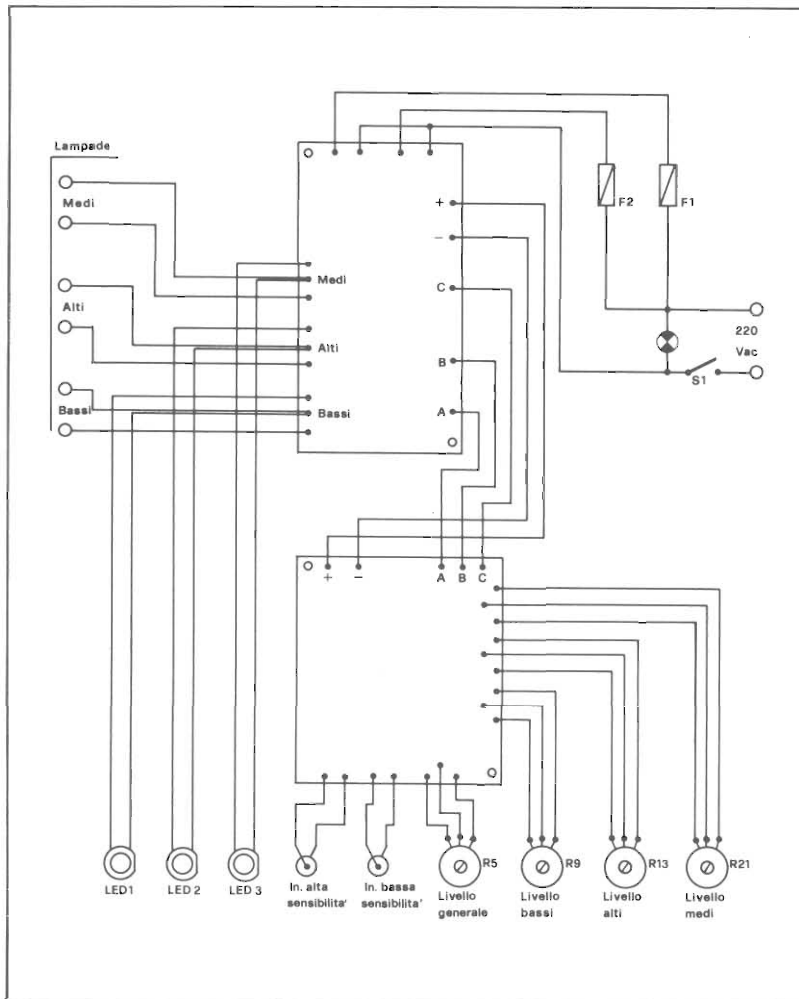
All'uscita di ogni filtro è presente un potenziometro mediante il quale è possibile regolare il livello di ogni singolo canale. I tre segnali giungono quindi ai relativi stadi di potenza i quali

Componenti

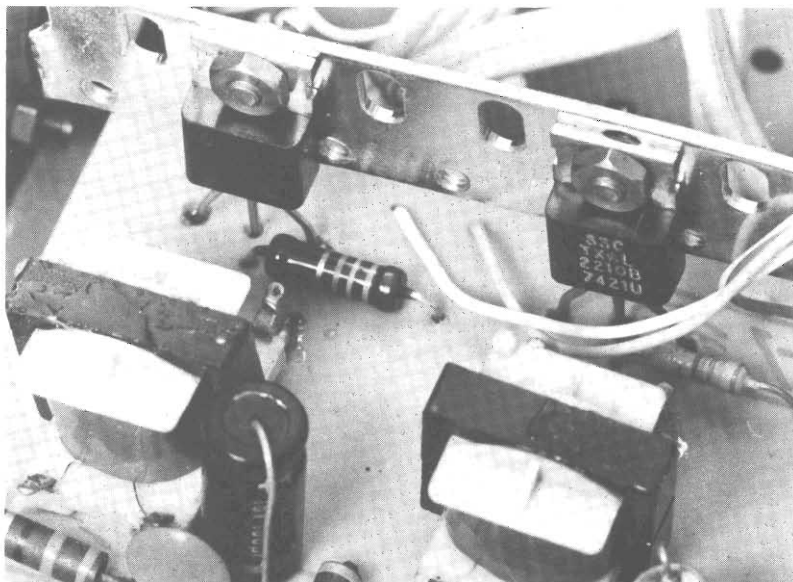
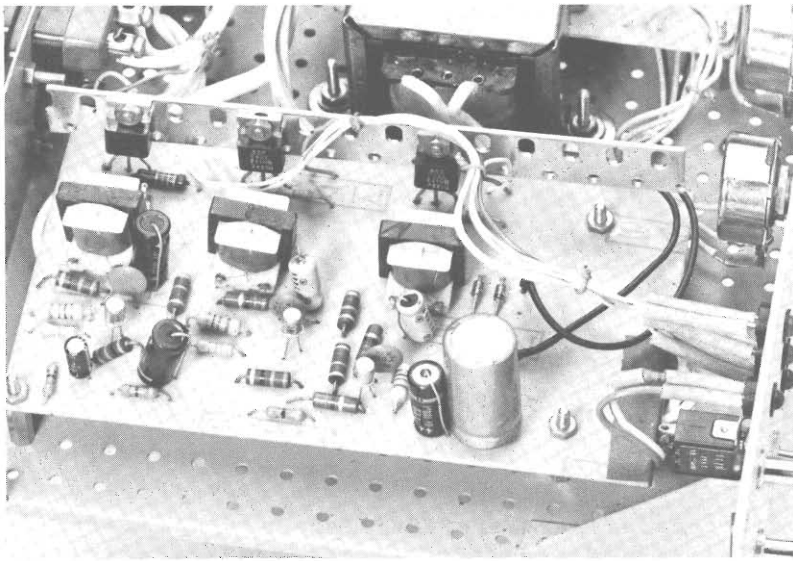
R1 = 12 Kohm ½ W
R2 = 47 Kohm ½ W
R3 = 12 Kohm ½ W
R5 = 10 Kohm pot. lin.
R6 = 10 Kohm ½ W
R7 = 12 Kohm ½ W
R8 = 47 Kohm ½ W
R9 = 10 Kohm pot. lin.
R10 = 22 Kohm ½ K
R11 = 12 Kohm ½ W
R12 = 47 Kohm ½ W
R13 = 10 Kohm pot. lin.
R14 = 10 Kohm ½ W
R15 = 12 Kohm ½ W
R16 = 47 Kohm ½ W
R17 = 330 ohm ½ W
R18 = 330 ohm ½ W
R19 = 12 Kohm ½ W
R20 = 47 Kohm ½ W
R21 = 10 Kohm pot. lin.
R22 = 330 ohm ½ W
R23 = 33 Kohm ½ W
R24 = 4,7 Kohm ½ W
R25 = 220 ohm ½ W
R26 = 33 ohm ½ W
R27 = 47 ohm ½ W
R28 = 22 ohm ½ W

Piano generale disposizione componenti. L'apparecchio è semplice da costruire. Per i più pigri... abbiamo un certo numero di scatole di montaggio: solo L. 31.000, contrassegno. Per richieste eventuali basta una cartolina postale.

R29 = 33 Kohm ½ W
R30 = 4,7 Kohm ½ W
R31 = 220 ohm ½ W
R32 = 33 ohm ½ W
R33 = 47 ohm ½ W
R34 = 22 ohm ½ W
R35 = 33 Kohm ½ W
R36 = 4,7 Kohm ½ W
R37 = 220 ohm ½ W
R38 = 33 ohm ½ W
R39 = 47 ohm ½ W
R40 = 22 ohm ½ W
R41,42,43 = 33 Kohm
C1 = 10 µF 12 VL
C2 = 100 pF
C3 = 10 µF 12 VL
C4 = 100 pF
C5,6,7 = 10 µF 12 VL
C8 = 100.000 pF
C9 = 10 µF 12 VL
C10 = 330 pF
C11 = 270 pF
C12 = 10 µF 12 VL
C13 = 2.200 pF
C14 = 270 pF
C15 = 10 µF 12 VL
C16,17,18 = 100 KpF
C19,20,21,22 = 10 µF
C23 = 270 pF
C24,25 = 100 µF 16 VL
C26 = 270 pF
C27 = 100 µF 16 VL
C28 = 10 µF 16 VL
C29 = 270 pF
C30 = 100 µF 16 VL
C31 = 10 µF 16 VL
C32 = 1.000 µF 16 VL
C33 = 100 µF 16 VL
D1,2,3,4 = 1N4002
DZ1 = 5,6 volt zener
L1,2,3 = LED
TR1,2,3 = BC 108
IC1 = SN74L04
TRIAC 1,2,3 = 10 A 600 V

sono identici tra loro. Ogni stadio utilizza un transistore al silicio del tipo BC 108B montato nella configurazione ad emettitore comune che consente di ottenere un buon guadagno sia in tensione che in potenza. Per verificare la corretta polarizzazione del transistore occorre misurare con un tester la tensione collettore-massa: se questo potenziale è compreso tra 5 e 7 volt il transistore funzionerà nel migliore dei modi, in caso contrario si dovrà controllare il circuito per risalire all'origine dell'inconveniente. La maggior parte delle volte un inconveniente di questo genere dipende dal guadagno statico in corrente (beta) del transistore che è troppo alto o, più spesso, troppo basso.

Il segnale di uscita di ogni stadio viene applicato al relativo trasformatore di isolamento mediante una resistenza ed un condensatore. I trasformatori di isolamento impiegati in questo circuito debbono presentare un raporto di 1:1 e debbono essere in grado di dissipare una potenza massima di 0,5 W. In pratica i due avvolgimenti sono identici e quindi non esiste un primario ed un secondario. Il compito principale di questi componenti è quello di isolare elettricamente la sezione a 220 volt dal resto del circuito. In questo modo si evita il pericolo di folgorazioni sempre possibili quando la massa di un impianto di qualsiasi genere è collegata alla rete. Il segnale audio viene quindi applicato all'ingresso dei TRIAC in serie ai quali sono collegate le lampade o i gruppi di lampade.

Il carico massimo che può essere applicato ad ogni uscita dipende dalle caratteristiche del TRIAC utilizzato; nel nostro prototipo abbiamo impiegato in tutti i canali TRIAC da 10 A che consentono di collegare ad ogni canale un carico massimo di circa 2.000 W. In serie ad ogni uscita è collegato un led

Schema logico delle connessioni fra le varie parti (in alto). Sotto, particolare del fissaggio dei triac alla barretta di metallo usata come dissipatore.

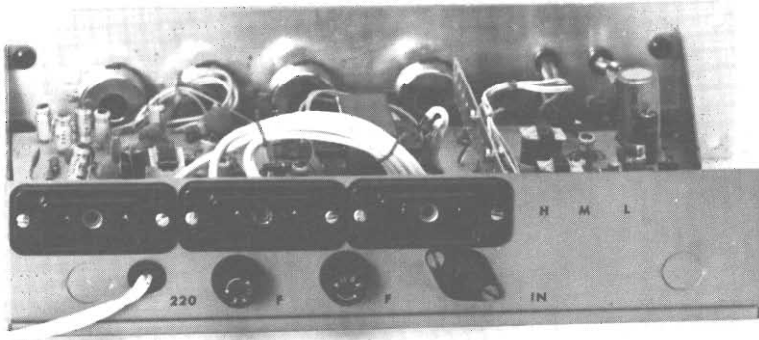
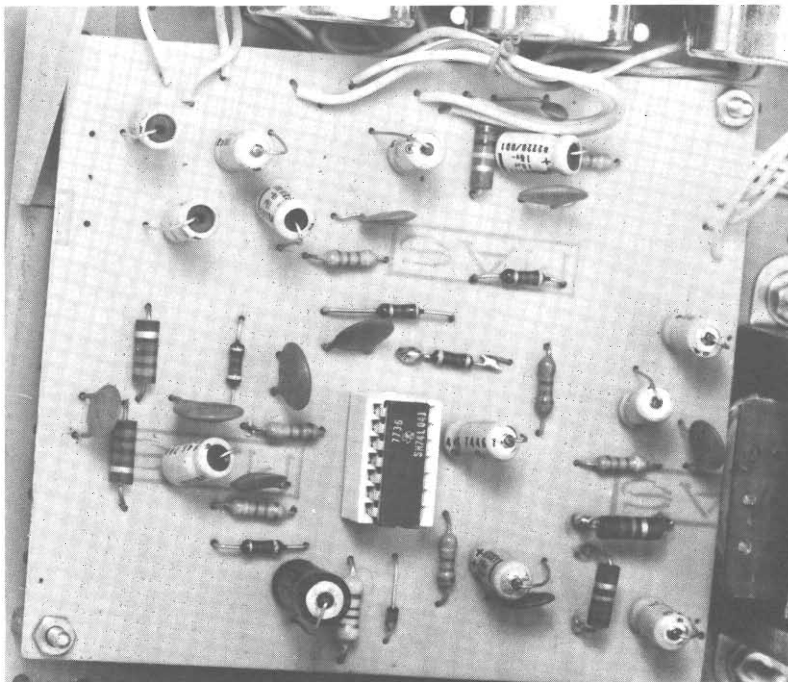
Ecco come si presentano le due basette ed il pannello posteriore del generatore di luci psichedeliche. Sul retro sono sistemati anche i fusibili di protezione.

il quale evidenzia il funzionamento del circuito anche quando non viene collegato in uscita alcun carico.

I led — che possono essere di colore diverso — risultano molto utili per regolare i livelli dei tre canali in modo particolare quando le lampade sono distanti dall'apparecchio. Il circuito elettronico viene alimentato dalla rete mediante un semplice alimentatore che fornisce una tensione continua di 12 volt. L'alimentatore è formato dal trasformatore T4, da quattro diodi e dal condensatore elettrolitico C32.

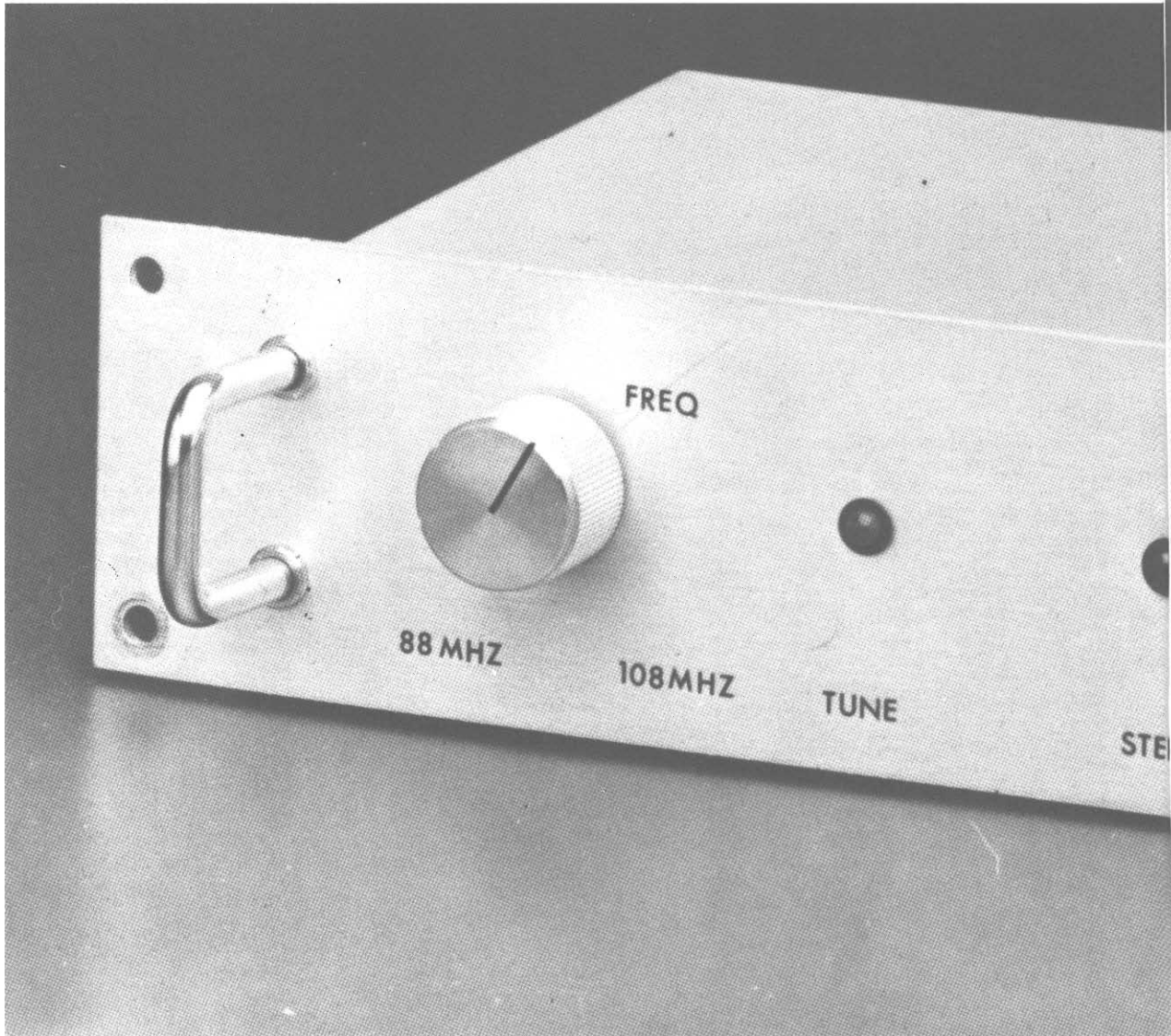
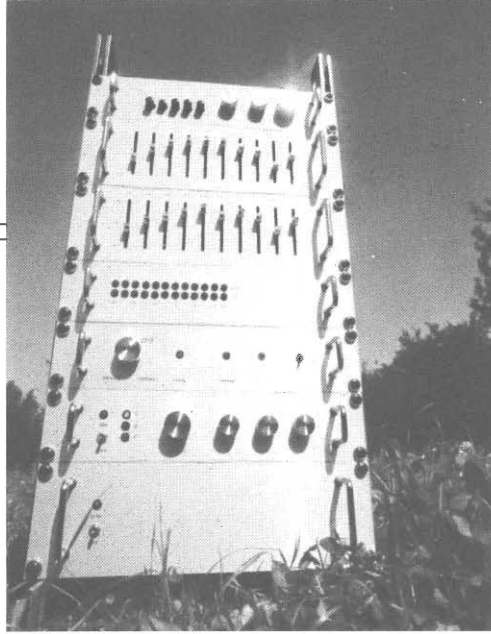
La tensione presente tra i capi dell'avvolgimento secondario viene raddrizzata dai quattro diodi connessi a ponte e resa perfettamente lineare dal condensatore C32 ai capi del quale deve essere presente una tensione di 12 volt.

Osservando lo schema elettrico si nota che l'alimentazione del circuito elettronico è separata da quella dello stadio di potenza. Questo accorgimento si è reso necessario per poter inserire in serie ad ogni circuito alimentato dei fusibili adatti. In serie all'alimentatore che fornisce la tensione continua a 12 volt dovrà essere inserito un fusibile da 0,25 A mentre in serie alla sezione di potenza dovrà essere inserito un fusibile con una corrente d'intervento proporzionale all'assorbimento massimo del circuito. Nel caso in cui ad ogni canale dell'apparecchio venga collegato il massimo carico previsto, il fusibile dovrà presentare una corrente di intervento di 30 A.

La realizzazione del generatore di luci psichedeliche non richiede una particolare perizia.

L'apparecchio utilizza due circuti stampati sui quali trovano posto tutti i componenti ad eccezione di quelli montati sul pannello frontale dell'apparecchio ovvero ad eccezione dei quattro potenziometri e dei tre led.

6

tuner

RICEVITORE STEREOFONICO PER MODULAZIONE DI FREQUENZA NELLA GAMMA 88-108 MHZ. SENSIBILITÀ ELEVATA, 1,5 μV PER UN RAPPORTO SEGNALE DISTURBO DI 30 DECIBEL. RISPOSTA IN FREQUENZA FRA 25 E 20.000 HZ. INDICAZIONE DI PRESENZA SEGNALE OTTENUTA MEDIANTE L'ACCENSIONE DI UN DIODO LED. INDICATORE DI STEREOFONIA SEMPRE A LED. SEPARAZIONE DEL SEGNALE STEREO OTTENUTA CON CIRCUITO INTEGRATO.

Il sintonizzatore FM

A completamento della catena di cui vi proponiamo la realizzazione pratica non poteva mancare un sintonizzatore stereo per modulazione di frequenza. L'apparecchio FM che vi presentiamo appartiene alla serie delle scatole di montaggio proposte dalla Amtron tramite l'organizzazione GBC. Il perché di questa nostra scelta, avremmo anche potuto descrivervi un nostro progetto, è strettamente legato al concetto di funzionalità e praticità di costruzione. I ricevitori, come ben sanno quanti hanno una discreta esperienza con le tecniche dell'elettronica, sono i classici ossi duri; particolarmente se si tratta di apparecchi supereterodina. Abbiamo considerato questo aspetto e, anche per la criticità di taluni componenti fondamentali,

si è preferito proporre il progetto di una scatola di montaggio che, a nostro parere, è particolarmente valida sia sotto il profilo delle caratteristiche tecniche che per la competitività del prezzo.

La scatola di montaggio della Amtron è disponibile in due versioni con contenitore e senza: abbiamo scelto il modello senza contenitore perché, oltre al prezzo decisamente più conveniente, meglio si presta per un inserimento in un contenitore coerente con tutto il resto della

Schema elettrico del sintonizzatore stereofonico. Le funzioni base sono svolte da due circuiti integrati. Il segnale in uscita è regolabile fra 0 e 500 millivolt.

catena. Passiamo dunque senza preamboli a vedere come funziona il sintonizzatore stereo.

Il circuito

Il segnale ricevuto dall'antenna a 75 ohm viene applicato al primo stadio amplificatore radiofrequenza Tr1 dopo essere passato attraverso il filtro adattatore d'impedenza T1-C10.

Il transistor Tr1 è collegato con base a massa, in modo da trasformare la bassa impedenza di entrata in un'alta impedenza di uscita, senza guadagno di corrente e con un ottimo rapporto segnale-rumore. Il segnale di uscita dall'amplificatore a radio frequenza viene sintonizzato da un circuito accordato formato dalla prima sezione del condensatore variabile Cv e dalla bobina L1. Il diodo D1 prov-

Nell'immagine l'esempio pratico di come abbiamo effettuato la sistemazione della basetta e del trasformatore di alimentazione nel contenitore Mini-rack.

vede alla limitazione del segnale, che può essere eccessivo specie in prossimità della stazione emittente. Un segnale troppo forte potrebbe provocare la saturazione degli stadi successivi.

Il segnale passa quindi allo stadio di conversione formato dal transistor Tr2, che lavora in una zona non lineare della sua caratteristica. In questo modo il segnale di alta frequenza ed il segnale proveniente dall'oscillatore locale Tr3 si combinano dando luogo a due bande di frequenza intermedia delle quali una sola viene utilizzata, costituendo l'altra la frequenza immagine che deve essere completamente eliminata. Il segnale da applicare al mescolatore viene ulteriormente filtrato dal circuito accordato formato dalla seconda sezione del condensatore variabile Cv e dall'induttanza L2 che provvede con la sua presa intermedia anche ad adattare l'impedenza di segnale a quella d'ingresso di Tr2. L'oscillatore locale è accordato dalla terza sezione del condensatore variabile Cv e dall'induttanza L3. Per un centraggio fine delle frequenze di accordo dei circuiti oscillatori si può agire sia sui nuclei delle bobine che sui trimmer capacitivi C25, C55 e C65. Tali accordi dovranno essere regolati in sede di allineamento. Dal miscelatore esce, come già detto, una frequenza intermedia di

10,7 MHz che viene selezionata dal circuito accordato di uscita formato da L4, L5, C80, C90, C100 + C105. Questi due ultimi condensatori provvedono ad una presa intermedia sull'uscita, atta a modificare l'impedenza di uscita del front end ed adattarla a quella d'ingresso degli stadi successivi.

L'uscita di media frequenza a trasformatore accoppiato a capacità garantisce una buona delimitazione della banda passante. Le bobine di media frequenza L4 ed L5 dispongono di nuclei regolabili che ne permettono il perfetto centraggio sulla frequenza di 10,7 MHz.

La media frequenza

Invece dei consueti stadi in cascata accoppiati a trasformatore, vediamo che in questo schema l'intera catena di media frequenza si riduce ad un unico circuito integrato corredato di un solo circuito accordato. Nel circuito integrato si ha anche la rivelazione del segnale, che costituisce un punto critico negli schemi tradizionali. Il circuito integrato TDA 1200 contiene nel suo interno tutti i componenti necessari per ottenere una perfetta resa di ascolto, con un minimo di componenti esterni discreti.

Particolare della basetta del sintonizzatore. Il kit è reperibile presso tutte le sedi GBC con la denominazione UK 542.

Componenti

TR1 = BF 235
TR2 = BF 235
TR3 = BF 233
TR4 = BC 208B
TR5 = BC 209B
TR6 = BC 209B
IC1 = TDA 1200
IC2 = MC 1310P
Led = TIL 209
D1 = 1N914
D2 = 1N914
D3 = 1ZS12A
D4 = 1ZS12A
D5 = 1N4001
D6 = 1N4001
D7 = 1N4002
D8 = 1N4002

Nella confezione sono inoltre comprese tutte le resistenze, i condensatori e le minuterie meccaniche ed elettriche necessarie al completamento del sintonizzatore.

Consiste in un amplificatore a tre stadi con limitatore che riduce l'amplificazione quando il segnale d'ingresso supera un certo valore. Contiene inoltre un rivelatore FM a coincidenza doppiamente bilanciato che richiede per l'allineamento un solo semplice circuito accordato formato da L6, C145, R105 al posto del complesso trasformatore richiesto nei normali rivelatori a rapporto. Il circuito dispone di una uscita proporzionale al segnale che viene utilizzato per l'indicatore di sintonia. Questo indicatore è costituito dal diodo LED TUNING pilotato dal transistor Tr4 che ha un'amplificazione variabile per mezzo del potenziometro P1 che permette il centraggio della variazione di luminosità in rapporto all'ampiezza del segnale. Integrati nel circuito troviamo anche un amplificatore audio ed un circuito di silenziamento (squelch) che permette all'amplificatore di funzionare solo se il segnale all'ingresso supera una determinata soglia. Nel nostro caso lo squelch è fisso ed è dato dai resistori R90 ed R100. La tensione di alimentazione, prima di essere applicata ai circuiti passa attraverso uno stabilizzatore di tensione anch'esso integrato sulla medesima piastrina di silicio.

Al condensatore variabile per la sintonia abbiamo applicato una demoltiplica che consente una migliore scansione.

Decodifica stereo

Il segnale audio proveniente

dalla catena di media frequenza e dalla rivelazione, viene applicato all'ingresso del circuito integrato di decodifica stereo IC2. Per prima cosa bisognerà dire due parole sul modo nel quale avviene l'emissione dei segnali stereo.

Chiameremo S l'informazione riguardante il canale stereo sinistro e D quella riguardante il canale destro. La trasmissione FM viene riprodotta in monoaurale utilizzando per l'amplificatore audio la somma dei segnali dei due canali S+D. Volendo invece utilizzare l'informazione stereofonica, bisogna utilizzare la loro differenza S−D. Questo segnale differenza, modula in ampiezza una sottoportante centrata sulla frequenza di 38 KHz e che si estende da 23 a 53 KHz. Tale segnale non ha alcun effetto su un ricevitore monofonico, per il quale si utilizza un segnale a frequenza più bassa, limitato a 15 KHz. Dato che si utilizzano frequenze di modulazione più alte (53 KHz) la banda passante di un ricevitore stereo dovrà essere più larga di quella di un normale ricevitore FM ossia dovrà raggiungere almeno i 260 KHz. Il decodificatore dovrà estrarre dal segnale complesso in arrivo tutte le informazioni riguardanti il canale destro e sinistro, eseguendo le seguenti operazioni sui segnali: (S+D) + (S−D) = 2S ed (S+D) − (S−D) = 2D, separando in tal modo le informazioni contenute nei due canali.

Il circuito integrato IC2 opera come segue:

Un oscillatore interno produce una frequenza di 76 KHz che, dopo essere passata attraverso due stadi divisori per due, viene applicata al modulatore d'ingresso. Questo segnale viene aggiunto al segnale d'ingresso in modo che quando venga ricevuta una nota di pilotaggio a 19 KHz, si produce una componente in corrente continua. La

componente continua è estratta mediante un filtro passabasso ed usata per controllare la frequenza dell'oscillatore interno, che di conseguenza viene agganciato in fase con la nota pilota. Con l'oscillatore agganciato in fase alla nota pilota, la frequenza di 38 KHz che esce dal primo divisore, si trova in fase corretta per decodificare il segnale stereo. Il decodificatore è in sostanza un altro modulatore nel quale i segnali in ingresso vengono multiplexati con il segnale rigenerato a 38 KHz. Quest'ultimo segnale viene fornito al decoder stereo attraverso un interruttore interno il quale chiude allorché venga ricevuta una nota a 19 KHz di sufficiente ampiezza.

Il segnale a 19 KHz che alimenta l'anello modulatore per la rigenerazione dei 38 KHz è in quadratura con la frequenza pilota di 19 KHz. Con un terzo stadio divisore opportunamente connesso, viene generato un segnale a 19 KHz in fase con quello pilota. Questo è multiplexato con il segnale d'ingresso in un modulatore, e fornisce una componente in corrente continua proporzionale all'ampiezza della modulazione di pilotaggio. Questa componente, dopo filtraggio, è applicata ad un circuito di commutazione che attiva sia l'interruttore stereo che la lampada indicatrice LED STEREO. Le resistenze R130 ed R135 in connessione con i condensatori C175 e C185 forniscono il ritardo di deenfasi standard di 50µs.

Il condensatore C170 fa parte del filtro del sensore di livello del commutatore stereo. Il condensatore C205 serve ad aumentare lo sfasamento tra la sottoportante rigenerata di 38 KHz e quella originale che modula il segnale. La rete formata da R 145, P2 e C200 determina la frequenza dell'oscillatore. Il po-

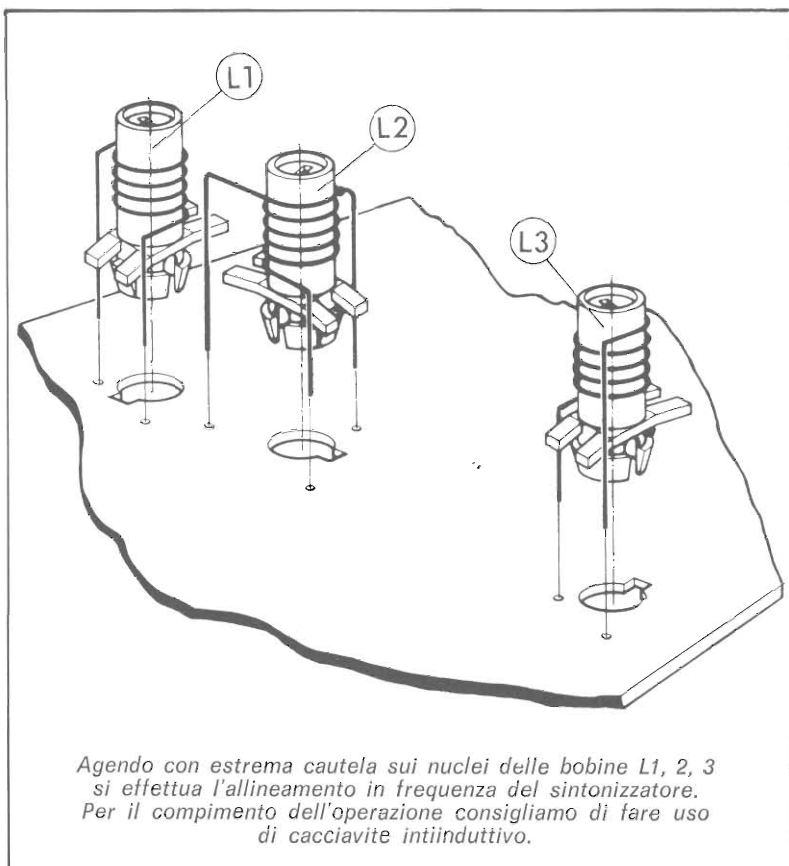
tenziometro serve a centrare la frequenza, il cui valore viene controllato sul segnale prelevato dal piedino 10 che fornisce una onda quadra di 3 V di picco direttamente applicabile ad un frequenzimetro per l'allineamento.

I segnali provenienti dalle due uscite D e S vengono ulteriormente amplificati dai transistori Tr5 e Tr6 in modo da essere presentati all'uscita con un livello tale da poter alimentare qualsiasi tipo di amplificatore, inoltre sono stati previsti i due potenziometri parzializzatori P3 e P4 che vanno regolati in rapporto al segnale necessario per pilotare l'amplificatore audio che verrà applicato al sintonizzatore. I due potenziometri servono anche a bilanciare i due canali stereo, in modo da compensare eventuali differenze tra i due canali.

Agendo con estrema cautela sui nuclei delle bobine L1, 2, 3 si effettua l'allineamento in frequenza del sintonizzatore. Per il compimento dell'operazione consigliamo di fare uso di cacciavite intiinduttivo.

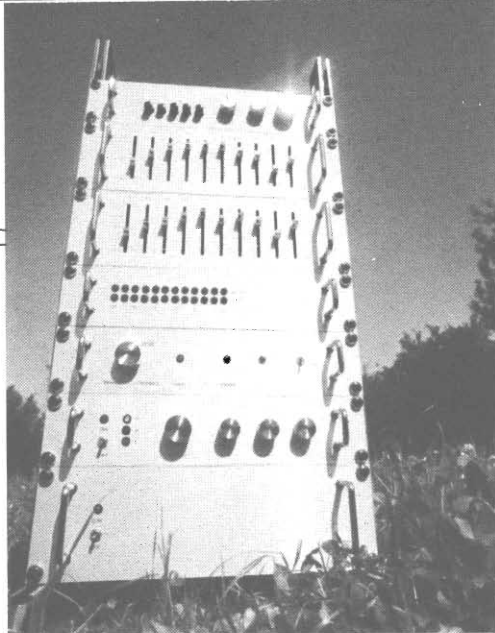
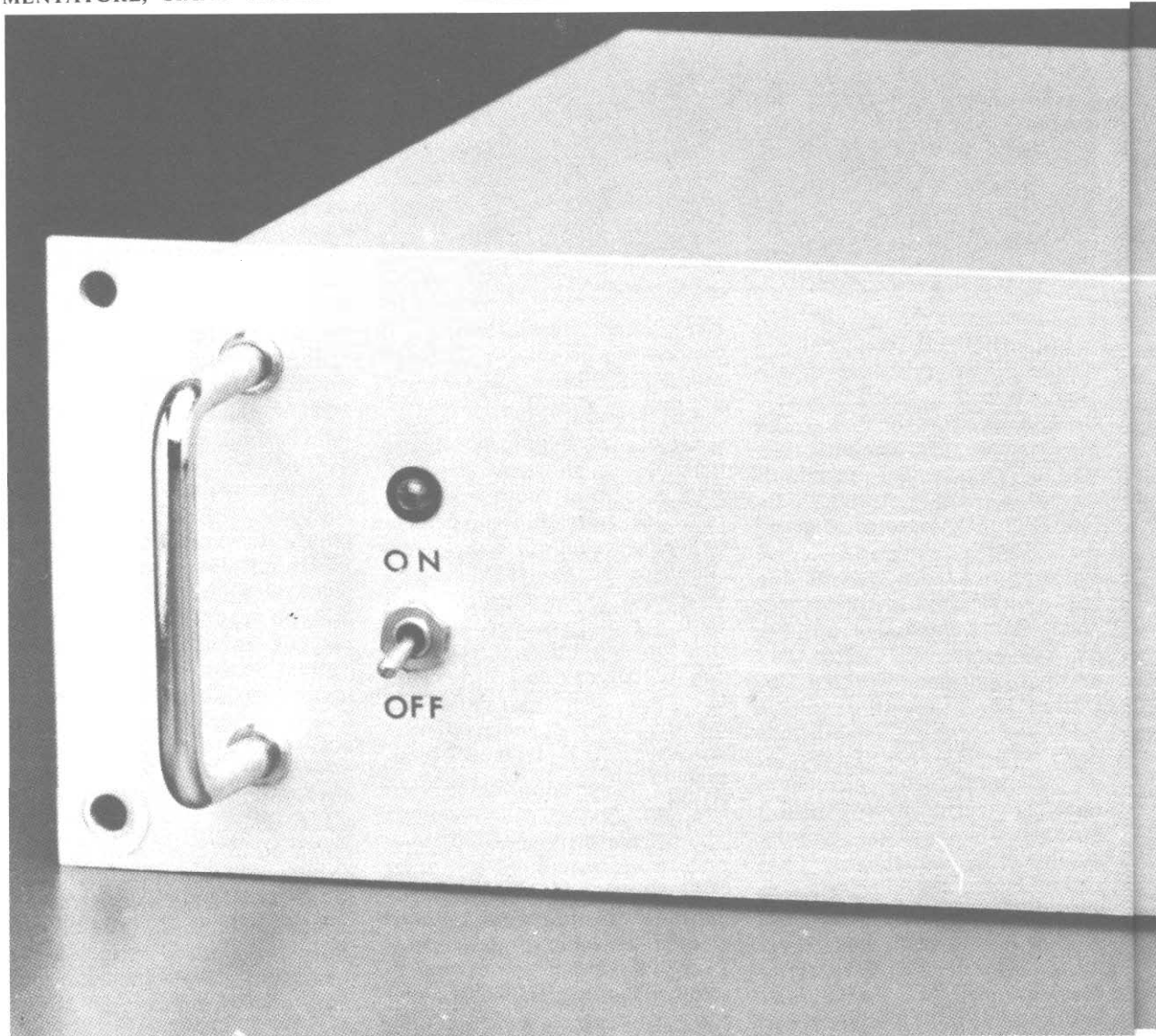
L'alimentazione della rete

La tensione di rete viene applicata al trasformatore di alimentazione T.A. previsto per le tre tensioni di 115, 220 e 250 V. La tensione secondaria viene raddrizzata dal ponte di Graetz formato dai diodi D5, D6, D7 e D8. Siccome il secondario è stato messo a massa nel suo centro elettrico, avremo due tensioni continue rispetto alla massa, delle quali una positiva ed una negativa. Queste due tensioni vengono livellate dai filtri C120-R75-C110 e C125-R80-C115 e quindi stabilizzate dagli zener D3 e D4. La tensione negativa rispetto alla massa alimenta il front end, mentre quella positiva serve al resto del circuito. Il segnalatore LED ON-OFF segnala la presenza di alimentazione nell'apparecchio.

Per l'esecuzione dell'allineamento del ricevitore si possono usare più metodi, a seconda della disponibilità di adeguata strumentazione. Naturalmente il metodo più complesso garantirà risultati migliori e più precisi.

La taratura consiste in una serie di operazioni da seguire fedelmente: allineamento degli stadi a media frequenza con taratura del filtro di accoppiamento media frequenza e della rete sfasatrice del rivelatore. Successivamente allineamento degli stadi a radiofrequenza, con posizionamento della frequenza dell'oscillatore locale in modo che essa differisca dalla frequenza in arrivo dalla quantità precisa di 10,7 MHz. Infine bisognerà tarare il decodificatore stereo.

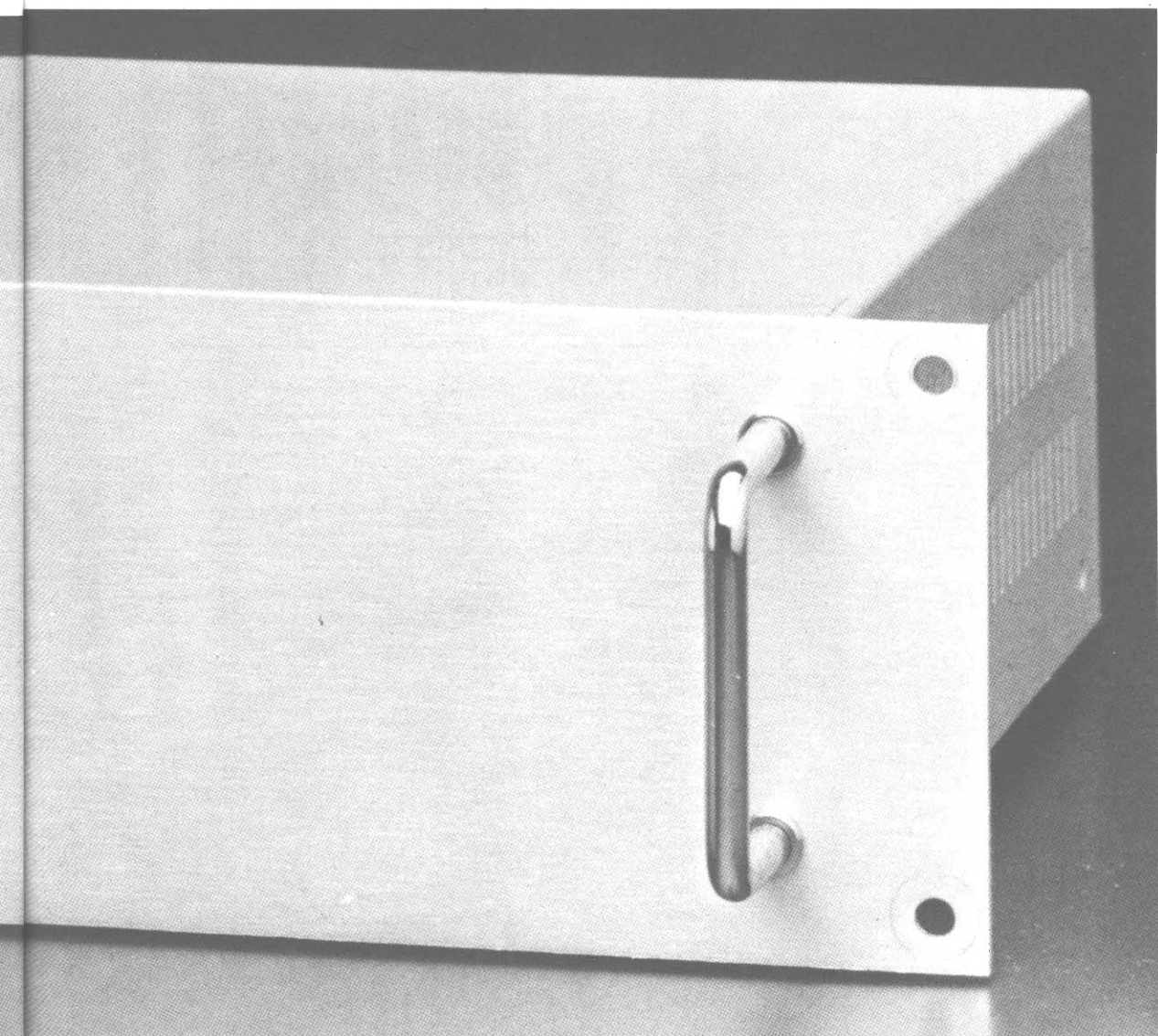
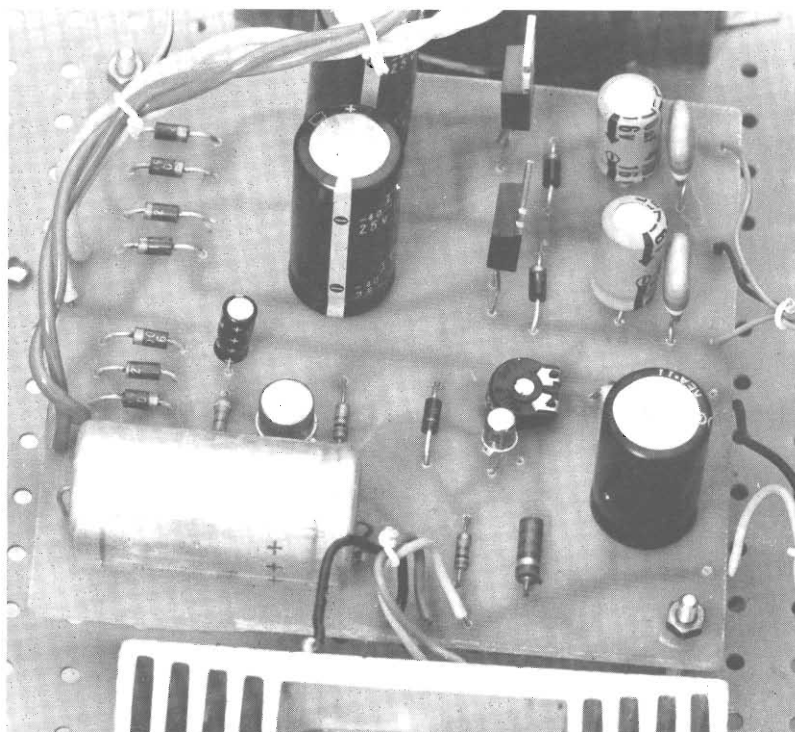
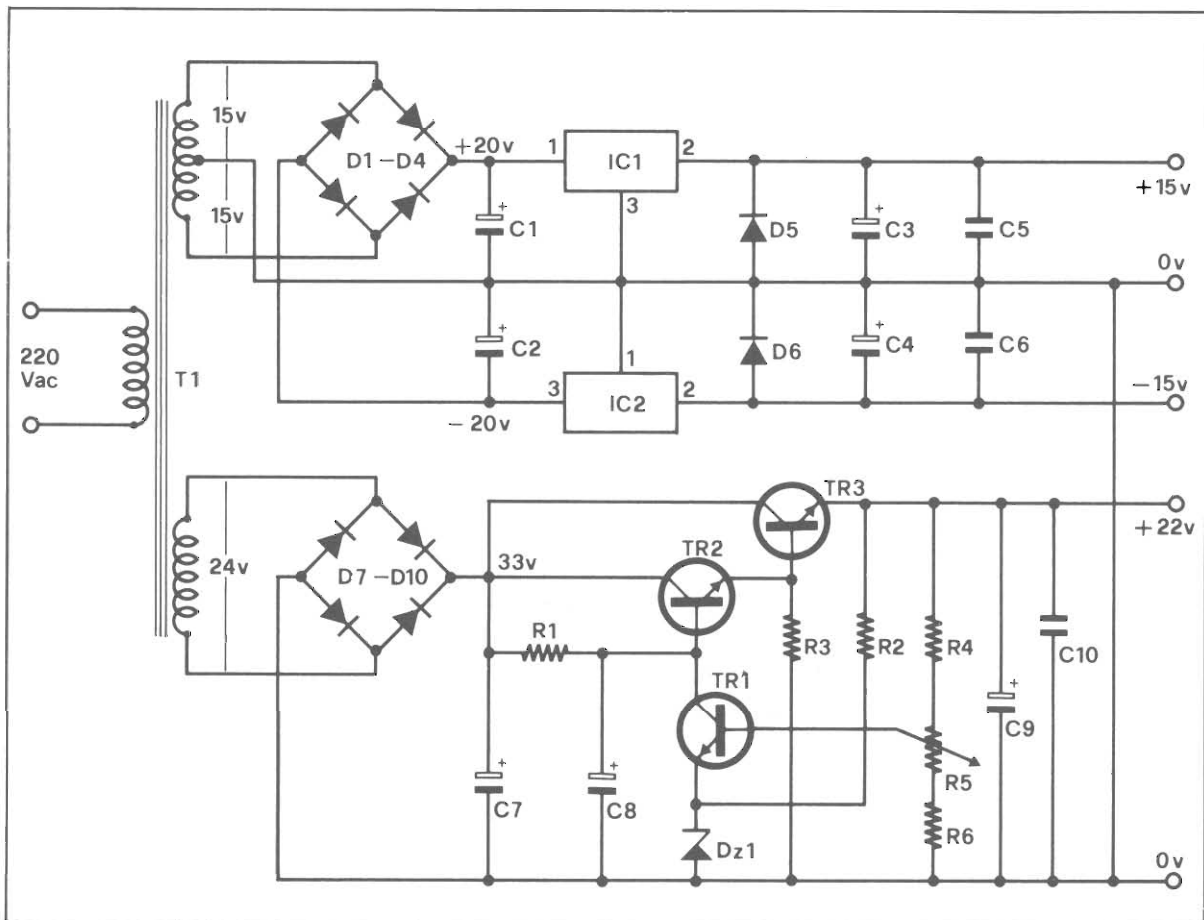
Il sistema di taratura più semplice è un generatore FM e un millivoltmetro CA. Prima di eseguire la taratura occorre posizionare al centro i cursori di P1-P2-P3 e P4.

Per cominciare si collega il generatore FM con la modulazione 30% pari a ΔF di 22,5 KHz, regolato sulla frequenza di 10,7 MHz all'ingresso degli stadi di media frequenza (base di Tr2) interponendo un condensatore da 110 nF. Il misuratore d'uscita (millivoltmetro) sarà connesso tra la massa e il terminale G oppure H. Regolare per la massima uscita L4 e L5, mentre per la L6, presentando due punti di accordo, occorre regolare il nucleo sul segnale avente minor disturbo. L'attenuatore del generatore dovrà essere progressivamente inserito man mano che procede l'allineamento, in modo da evitare l'intervento del limitatore. Nello stesso tempo verificare che avvenga un incremento della luminosità di controllo sintonia (LED TUNING). Per la taratura delle bobine usare un cacciavite antiinduttivo. Ripetere le operazioni di allineamento più volte fino ad ottenere i migliori risultati.

supply

SISTEMA DI ALIMENTAZIONE CAPACE DI SODDISFARE TUTTE LE ESIGENZE UN SOLO COMANDO, L'INTERRUTTORE; AL SUO AZIONAMENTO SONO DISPONIBILI 15 VOLT DUALI, 15 VOLT SEMPLICI, 22 VOLT PER IL FINALE E LE PRESE PER LA 220 VOLT CONTROLLATE TUTTE SEMPRE DA UN SOLO INTERRUTTORE IN MODO CHE ANCHE SINTONIZZATORE E LUCI PSICHEDELICHE, CHE DISPONGONO DI UN PROPRIO ALIMENTATORE, SIANO ACCESI INSIEME.

L'alimentatore

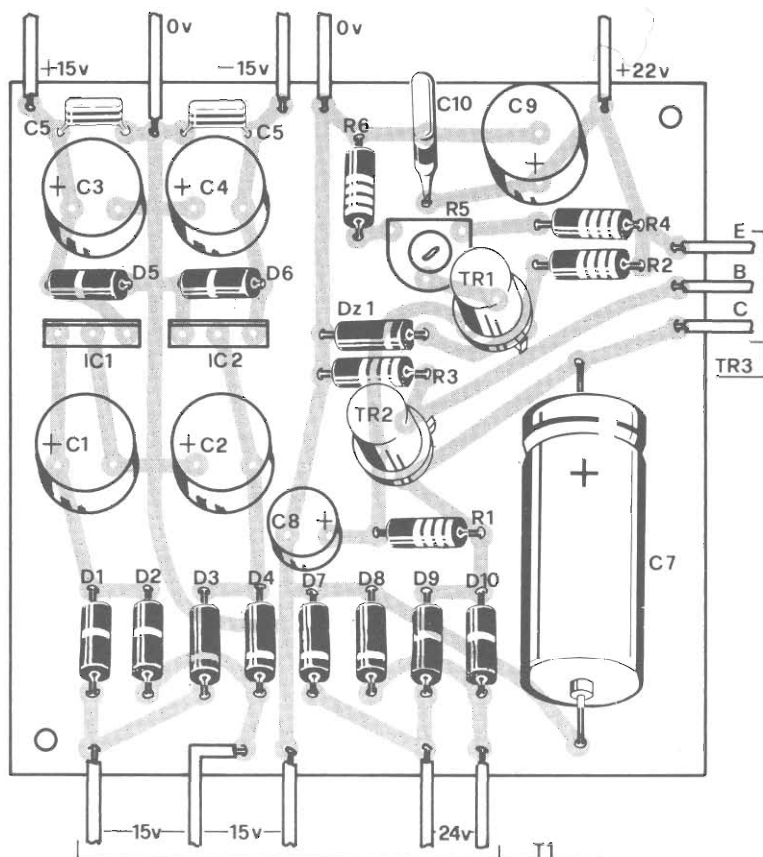
L'alimentatore fornisce una tensione continua di 22 volt necessaria per alimentare l'amplificatore di bassa frequenza e il vu-meter ed una tensione di 15+15 volt necessaria per alimentare lo stadio preamplificatore e equalizzatore. Entrambe queste tensioni sono stabilizzate ovvero risultano, entro certi limiti, indipendenti dalle variazioni del carico e della tensione di rete.

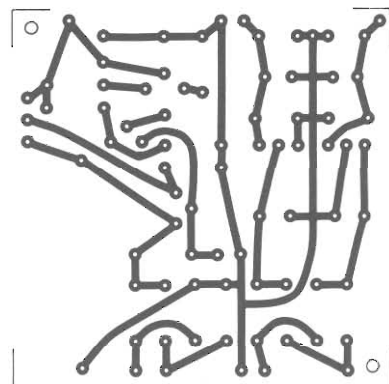
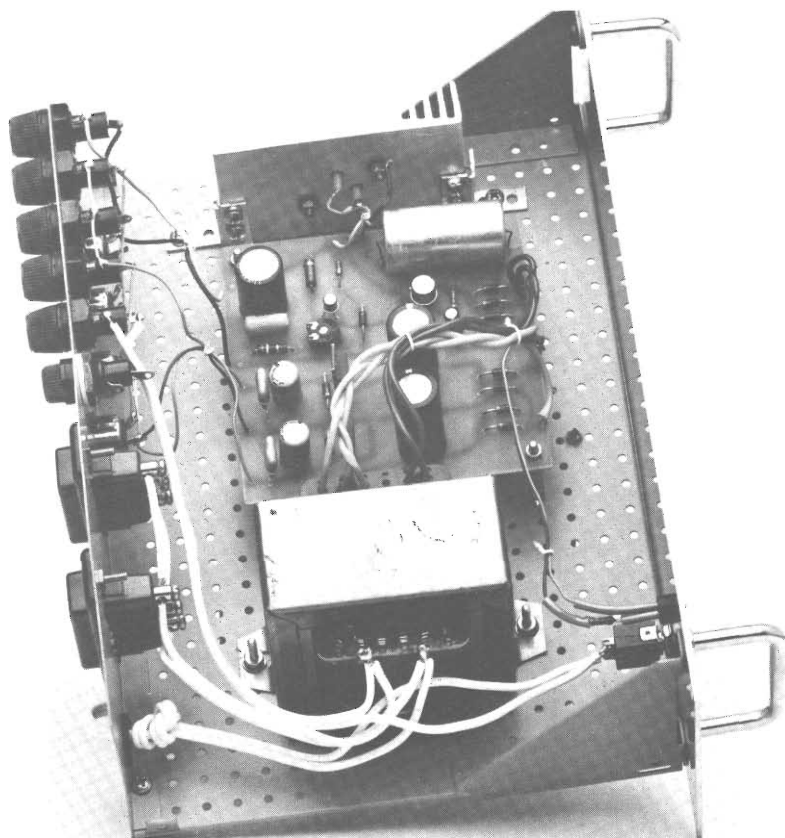
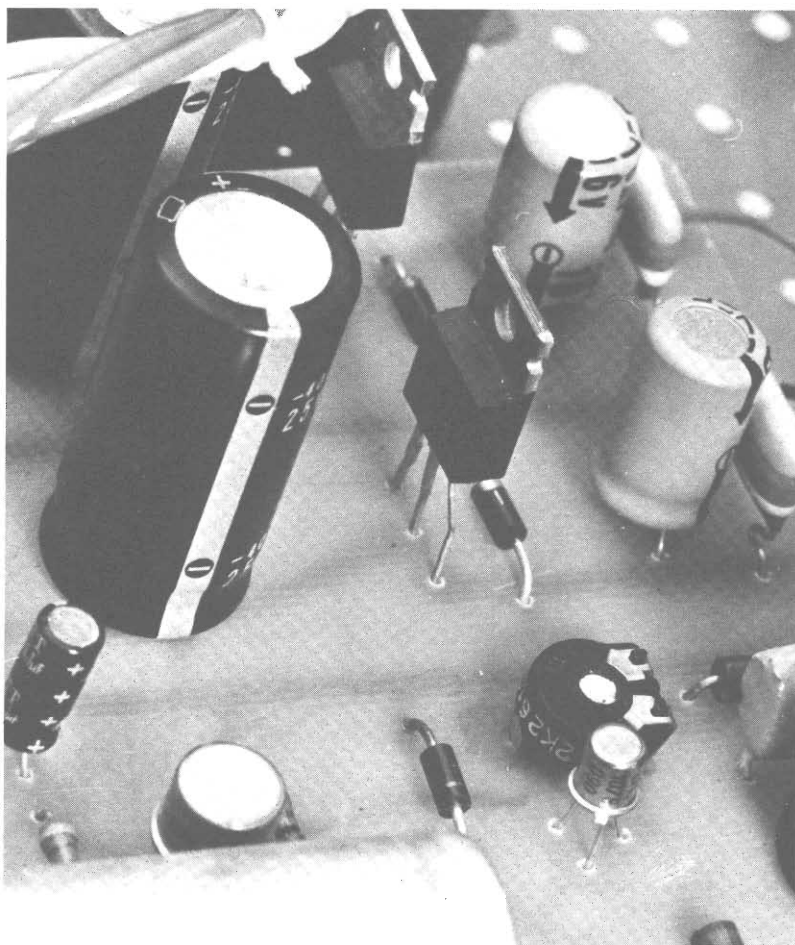
La tensione continua di 15+15 volt viene fornita da uno stadio nel quale vengono impiegati due circuiti integrati regolatori di tensione mentre la tensione di 22 volt viene fornita da uno stadio regolatore realizzato con componenti discreti. Questa soluzione si è resa necessaria in quanto in commercio non esistono dei circuiti integrati rego-

15v
15v
D1 – D4
+20v
1
IC1
2
3
C1
D5
C3
C5
+15v
0v
220 Vac
T1
C2
1
D6
C4
C6
3
IC2
2
– 20v
–15v
TR3
+22v
TR2
24v
D7 – D10
33v
R1
R3
R2
R4
C10
TR1
C9
C7
C8
R5
R6
Dz1
0v

latori di tensione con un potenziale di uscita di 22 volt.

Le tensioni alternate di ingresso dei due stadi vengono fornite da un unico trasformatore di alimentazione (T1) il quale è in grado di erogare una potenza complessiva massima di circa 80 watt. Questo trasformatore dispone di due avvolgimenti secondari: il primo fornisce una tensione alternata di 15 + 15 volt con una corrente massima di 300 mA, il secondo una tensione di 24 volt con una corrente massima di 2,5 A.

La tensione alternata di 15 + 15 volt viene applicata al ponte di diodi formato da quattro diodi del tipo 1N4001 (D1-D4); a valle del ponte è presente una tensione unidirezionale di 20 + 20 volt, tensione che viene livellata e resa perfettamente continua dai condensatori elettrolitici C1 e C2 di elevata capaci-

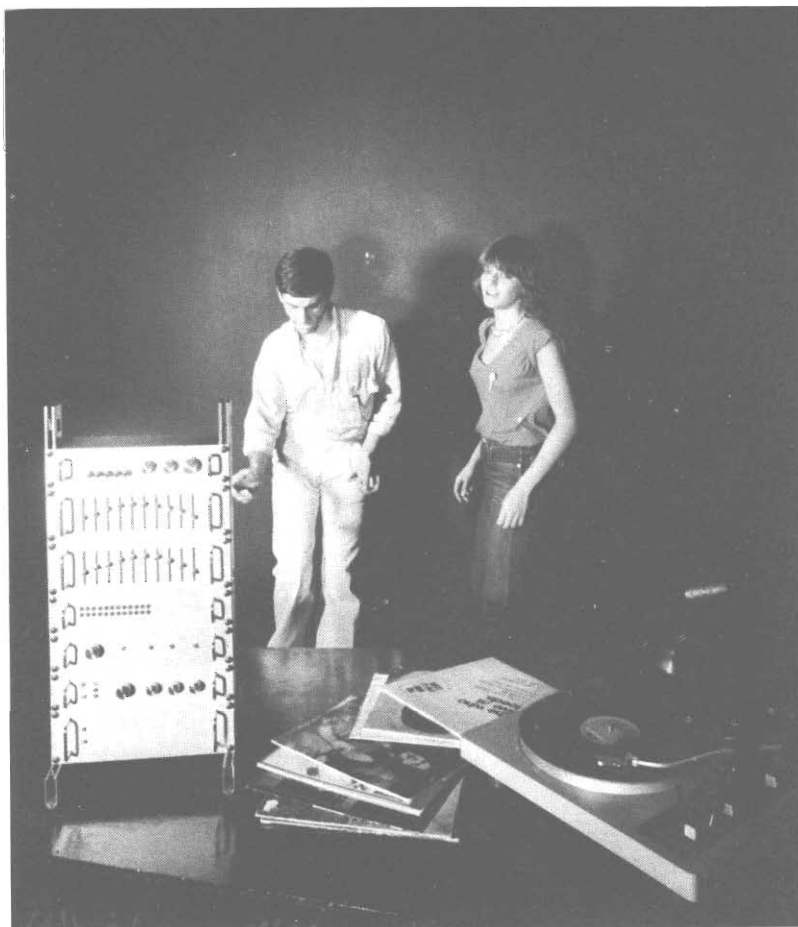
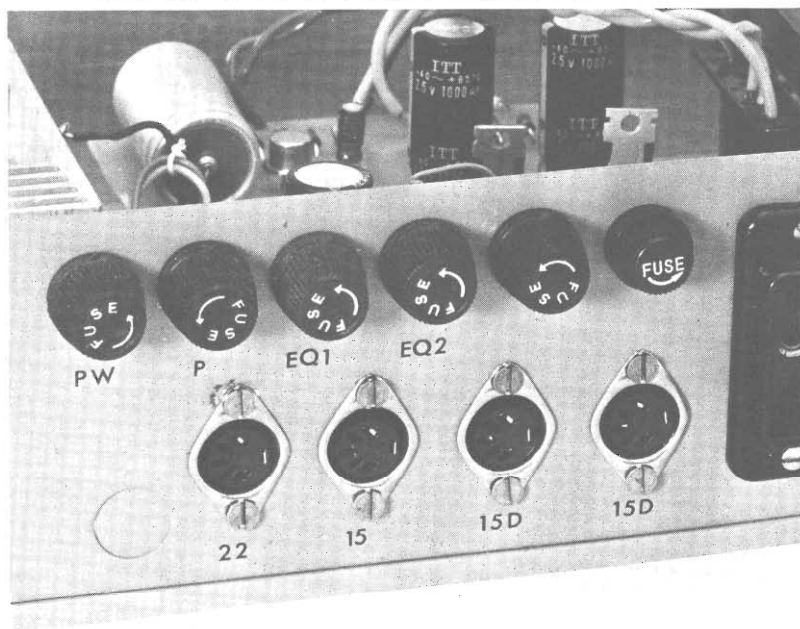
Il montaggio

Componenti

R1 = 4,7 Kohm ½ W
R2 = 1 Kohm ½ W
R3 = 1 Kohm ½ W
R4 = 2,2 Kohm ½ W
R5 = 2,2 Kohm trimmer
R6 = 330 ohm ½ W
C1 = 1.000 µF 25 VL
C2 = 1.000 µF 25 VL
C3 = 470 µF 16 VL
C4 = 470 µF 16 VL
C5 = 100.000 pF
C6 = 100.000 pF
C7 = 2.200 µF 35 VL

C8 = 4,7 µF 35 VL
C9 = 1.000 µF 25 VL
C10 = 220.000 pF
D1 = 1N 4001
D2 = 1N 4001
D3 = 1N 4001
D4 = 1N 4001
D5 = 1N 4001
D6 = 1N 4001
D7 = BY 251
D8 = BY 251
D9 = BY 251
D10 = BY 251
DZ1 = 5,6 V ½ W
TR1 = BC 107
TR2 = 2N 1711
TR3 = 3055
IC1 = LM 340-15
IC2 = LM 320MP-15
T1 = Potenza 80 watt
Sec: 15 + 15 V
300 mA; 24 V 2,5 A

Le dimensioni reali del circuito stampato: 100x100 mm.

I regolatori di tensione che provvedono a dimensionare la tensione di alimentazione secondo le esigenze circuitali si avvalgono del proprio dissipatore mentre TR3, il transistor di potenza che assicura la corrente necessaria, è fissato su di un'aletta di raffreddamento.

tà. La tensione positiva viene applicata all'ingresso (terminale n. 1) del regolatore di tensione IC1 del tipo LM 340-15, quella negativa all'ingresso (terminale n. 3) del regolatore IC2 del tipo LM 320MP-15. L'impiego di questi integrati è molto semplice in quanto essi dispongono unicamente di tre terminali: ingresso, massa e uscita. Le due uscite presentano rispettivamente un potenziale di + 15 volt e di − 15 volt; queste due tensioni vengono ulteriormente livellate dai condensatori C3, C4, C5 e C6 che eliminano le residue tracce di ripple.

La seconda sezione del circuito è alimentata dall'avvolgimento secondario a 24 volt; questa tensione viene raddrizzata dal ponte di diodi composto da D7-D10 e successivamente livellata dal condensatore elettrolitico C7. Lo schema elettrico di questo circuito stabilizzatore è classico. La tensione di riferimento, fornita da un diodo zener da 5,6 volt, viene applicata all'emettitore di TR1; questa tensione viene continuamente confrontatata con una porzione della tensione di uscita applicata alla base di TR1 mediante un trimmer. I transistori TR2 e TR3 compongono l'amplificatore in corrente che provvede a compensare le variazioni. Il transistore TR3 è un elemento di potenza del tipo 2N 3055; questo semiconduttore dissipa in calore, nelle condizioni di massimo carico, una potenza di 25 watt e pertanto deve essere montato su un dissipatore di adeguate dimensioni. Mediante il trimmer R5 è possibile regolare il potenziale della tensione di uscita tra circa 12 volt e 30 volt; ovviamente il trimmer dovrà essere regolato per ottenere una tensione di uscita di 22 volt. I condensatori C9 e C10, così come C8, provvedono ad eliminare eventuali tracce di ripple.

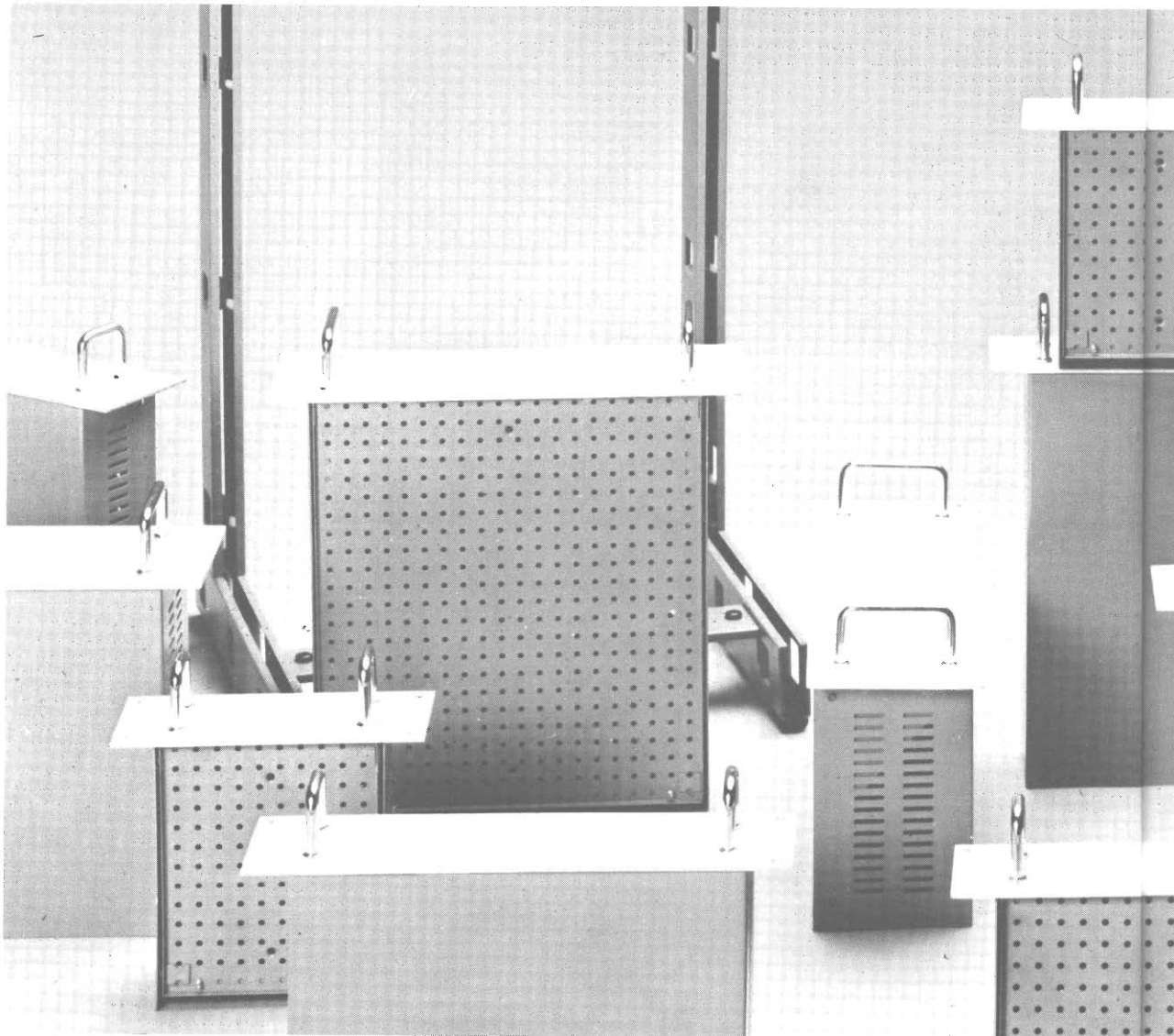
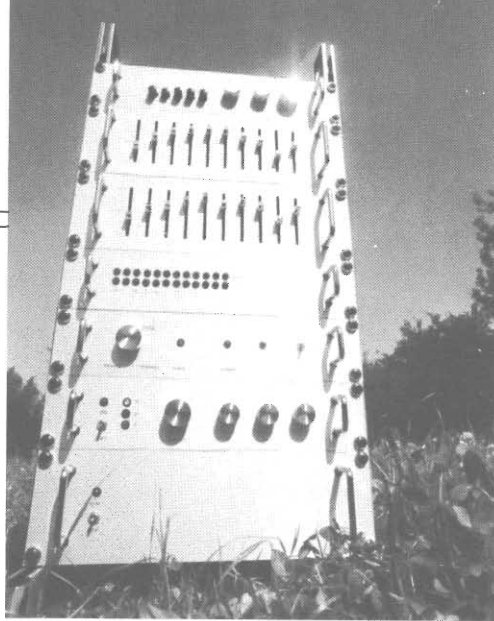
Il montaggio

Come si vede nelle illustrazioni tutti i componenti, ad esclusione del trasformatore di ali-

I fusibili di protezione dei vari apparecchi della hi-fi Tower sono sistemati sul retro dell'alimentatore. Per il trasporto di tensione abbiamo utilizzato cavetti collegati a spine DIN pentapolari. Nella foto in alto un dettaglio costruttivo dell'alimentatore.

mentazione e del transistore di potenza, sono montati su una basetta stampata delle dimensioni di mm 100 x 100. Su un lato della basetta sono predisposti gli ingressi, sul lato opposto le uscite. Gran parte dello spazio della basetta è occupata dai condensatori elettrolitici in quanto questi componenti presentano tutti una elevata capacità. Tutti i condensatori elettrolitici, escluso C7, debbono essere del tipo a montaggio verticale. I due integrati regolatori di tensioni non sono montati su dissipatori in quanto, per effetto della bassa corrente assorbita dal circuito utilizzatore, la potenza dissipata in calore da questi componenti è modesta. Al contrario il transistore TR3 deve essere munito di un dissipatore di adeguate dimensioni in quanto, come abbiamo già detto, questo transistore dissipa in calore una potenza massima di circa 25 watt. Per favorire la dispersione del calore è consigliabile montare il dissipatore all'esterno del contenitore

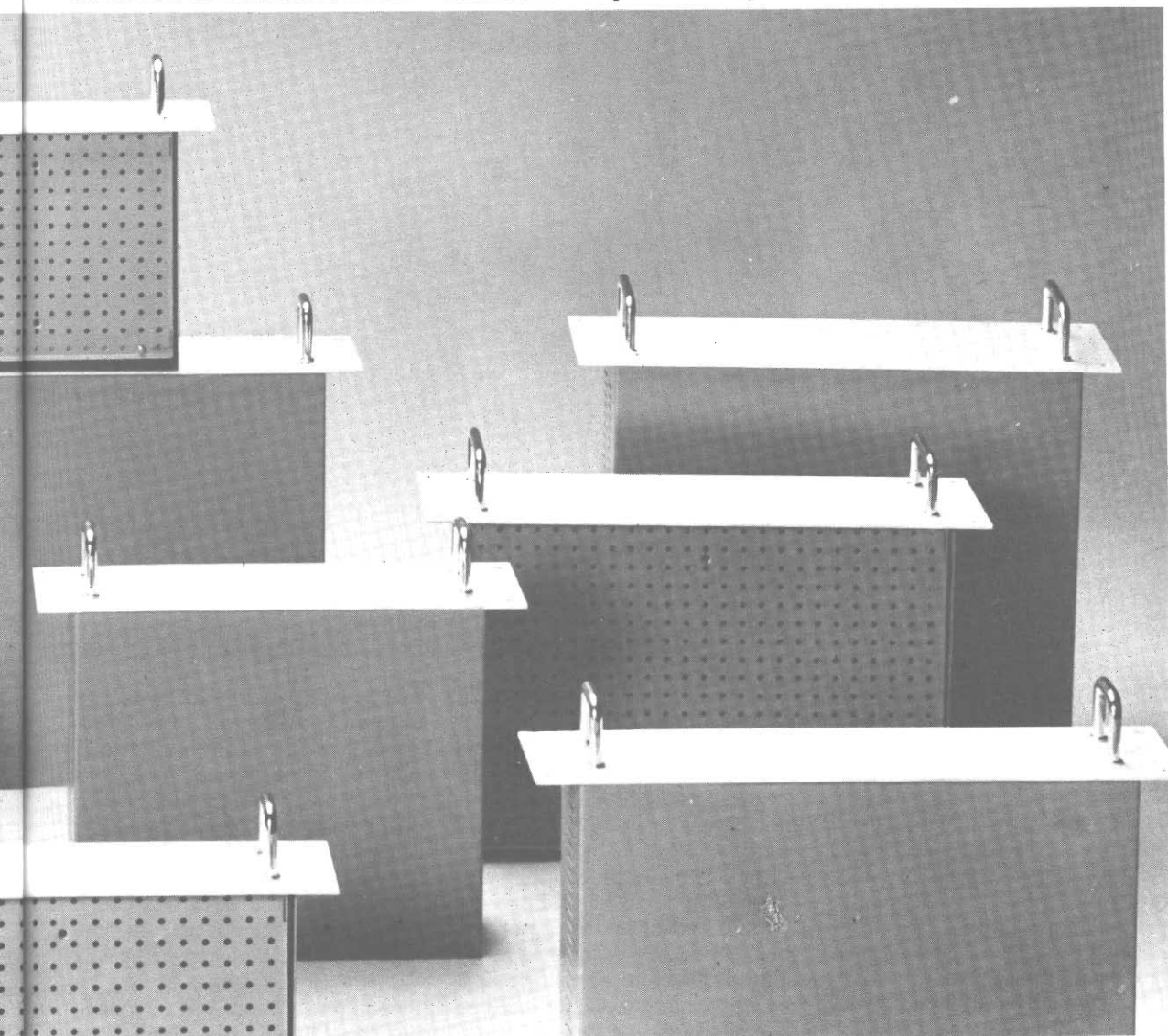
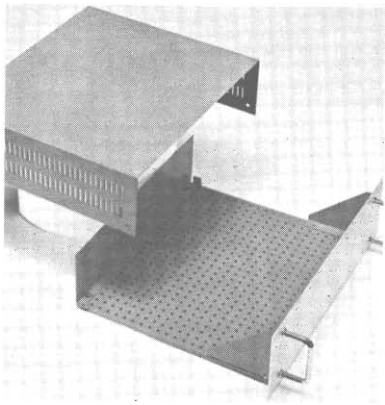
I due alimentatori, se si esclude la regolazione di R5, non richiedono alcuna operazione di taratura. Il trimmer R5 dovrà essere regolato per ottenere tra i morsetti di uscita relativi una tensione di 22 volt. Per proteggere l'apparecchio da eventuali corto circuiti è consigliabile collegare in serie all'avvolgimento primario del trasformatore di alimentazione un fusibile da 1 ampere.

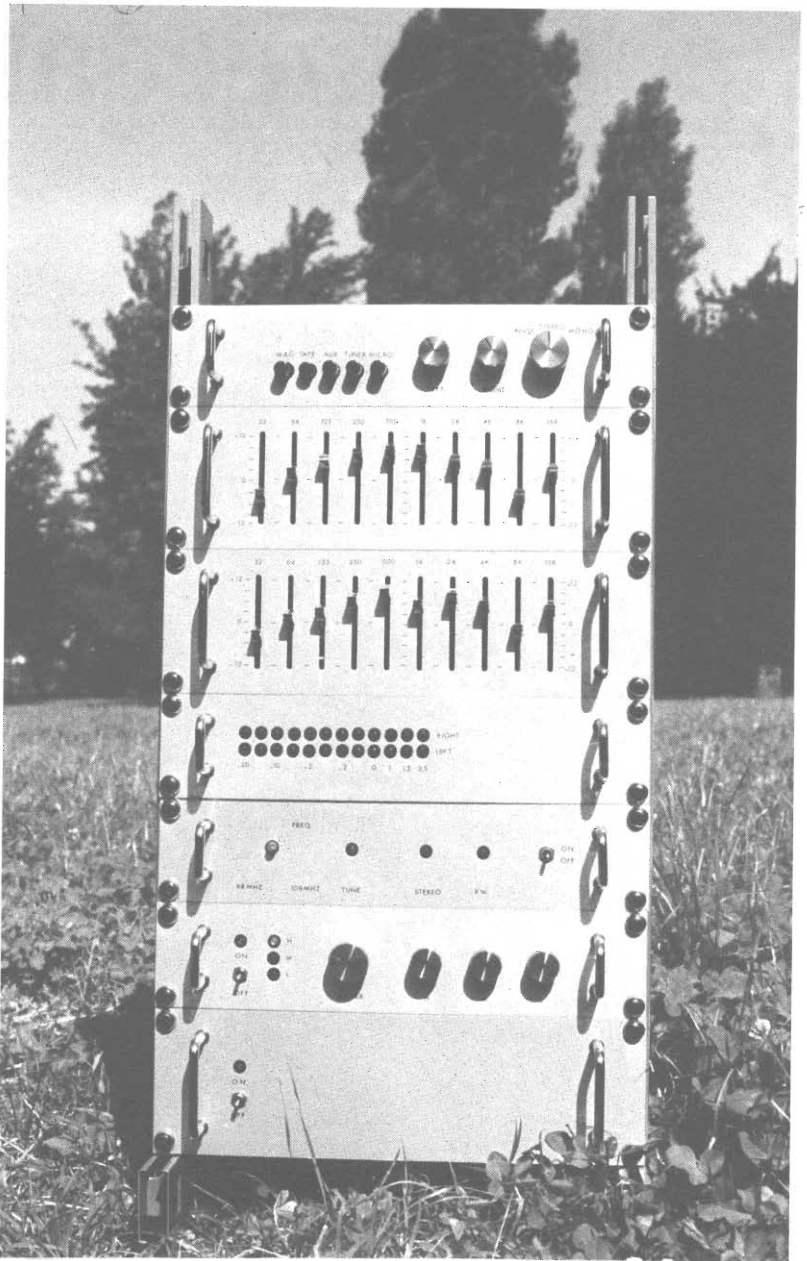
Questo è tutto per quanto riguarda l'alimentatore. Siccome il modulo di alimentazione provvede a tenere sotto controllo la tensione di tutte le unità abbiamo provveduto a raggruppare con l'alimentatore anche tutti i fusibili di protezione. Inoltre accade che le prese per il 220 volt disponibili all'alimentatore per sintonizzatore e luci psiche sono comandate dall'interruttore generale: con un solo comando tutta la catena si rende operativa.

8 il rack

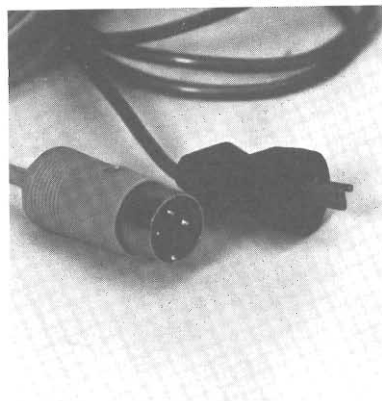
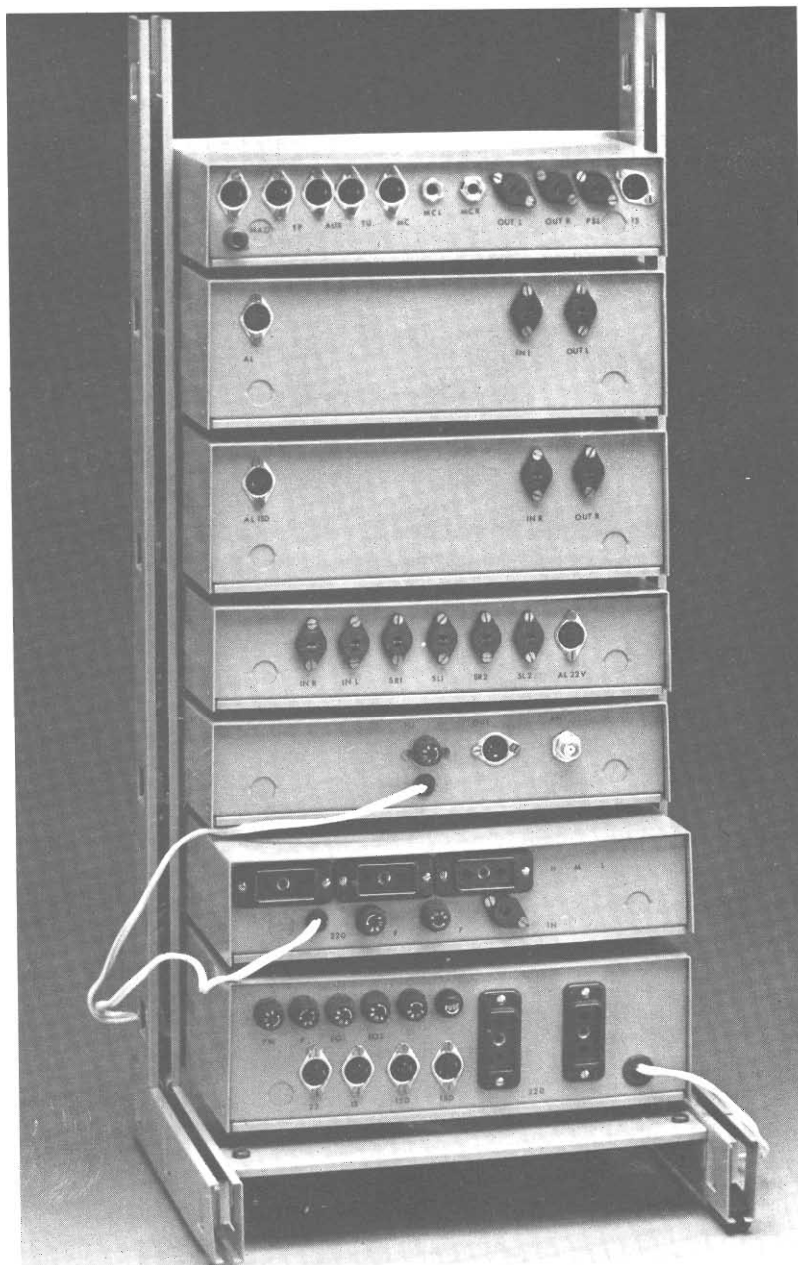
LA HI-FI TOWER È RACCOLTA IN UNA UNICA STRUTTURA ED I MODULI SONO SEPARATI FRA LORO. QUESTO È IL MODO DI INTENDERE LE APPARECCHIATURE AUDIO CHE DI QUESTI TEMPI VA PER LA MAGGIORE. PER OTTENERE UN SIMILE RISULTATO, PRIMA ANCORA DI PROGETTARE I CIRCUITI STAMPATI DEFINITIVI, ABBIAMO DOVUTO SCEGLIERE LE SOLUZIONI MECCANICHE IN MODO DA ADEGUARE LE MISURE PER AVERE IL GIUSTO RISULTATO.

La meccanica

Le diverse unità costituenti la linea di amplificazione per bassa frequenza sono state meccanicamente sistemate in contenitori della serie mini Rack di produzione Ganzerli.

Forse indirizzandoci verso altri modelli di contenitori avremmo potuto ridurre la quota costo di realizzazione: tuttavia, visto che nostra intenzione era di ottenere non solo dei circuiti tecnicamente validi ma anche di offrirvi la possibilità di costruire un insieme esteticamente all'altezza di competere con i prodotti analoghi esistenti in commercio, abbiamo scelto mini Rack. La serie mini Rack si è dunque prospettata come la soluzione ottimale ai nostri problemi. Le diverse misure di contenitori disponibili ci hanno permesso di scegliere la scatola più

I contenitori utilizzati per la hi-fi Tower che, modulo per modulo è stata descritta, sono della serie Mini-rack della ditta Ganzerli. Sono reperibili nei migliori negozi in tutta Italia (preampli, tuner, finale: art. 5080/8; eql: art. 5080/20; lights: art. 5080/9; supply: art. 5080/21).

L'apparecchiatura a montaggio ultimato si presenta molto compatta ed il suo inserimento nell'ambiente di casa non crea particolari difficoltà. Tutti i punti di comando sono sul frontale.

opportuna per ciascuno degli elementi che costituiscono la catena. Il supporto rack ci ha permesso di tenere insieme i vari pezzi come se si trattasse di un unico apparecchio. Vale a dire abbiamo optato per la logica che, potete vederlo anche dalle pubblicità che appaiono in giro e sui giornali, pone la razionale utilizzazione dello spazio come uno dei punti cardine per la sistemazione delle cose che servono per il divertimento.

Ormai tutte le case di alta fedeltà propongono la loro linea in rack. I rack commerciali spaziano dal freddamente tecnico (linee essenziali e rigidamente ispirate ai rack industriali) al più frivolo (vedi il rack racchiuso nell'armadietto con lo sportello a vetri). Comunque una costante rimane nelle proposte pratiche e negli slogan pubblicitari: utilizza meglio il tuo spazio. Anche noi abbiamo cercato di utilizzare meglio il nostro spazio optando addirittura per il mini Rack: ovvero un rack con tutte le caratteristiche dei modelli professionali dell'industria (da cui deriva direttamente la sua filosofia di progettazione visto che la casa costruttrice opera da anni nel settore industriale), ma che ha dimensioni più adeguate per un impianto di medie caratteristiche.

Nella nostra proposta vi abbiamo presentato uno stadio finale da 10 watt di potenza per

Raccomandiamo particolare attenzione per la realizzazione dei cavetti di connessione che devono, per la parte di bassa frequenza, essere coerenti con le norme DIN e per l'alimentazione in conformità con le polarità della tensione. Per l'alimentazione abbiamo usato un cavo tripolare con spina sempre a tre poli.

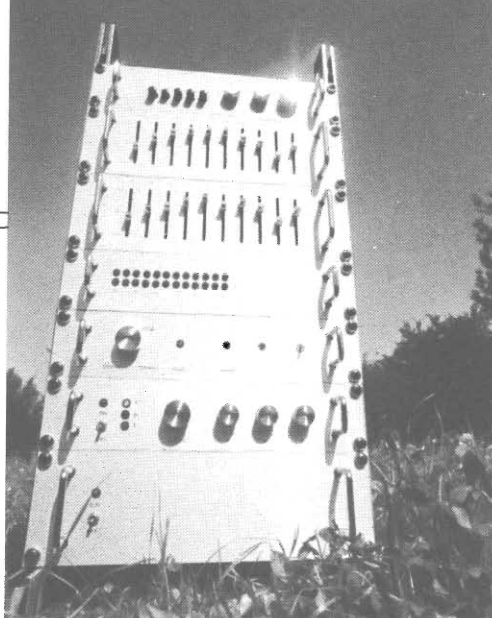
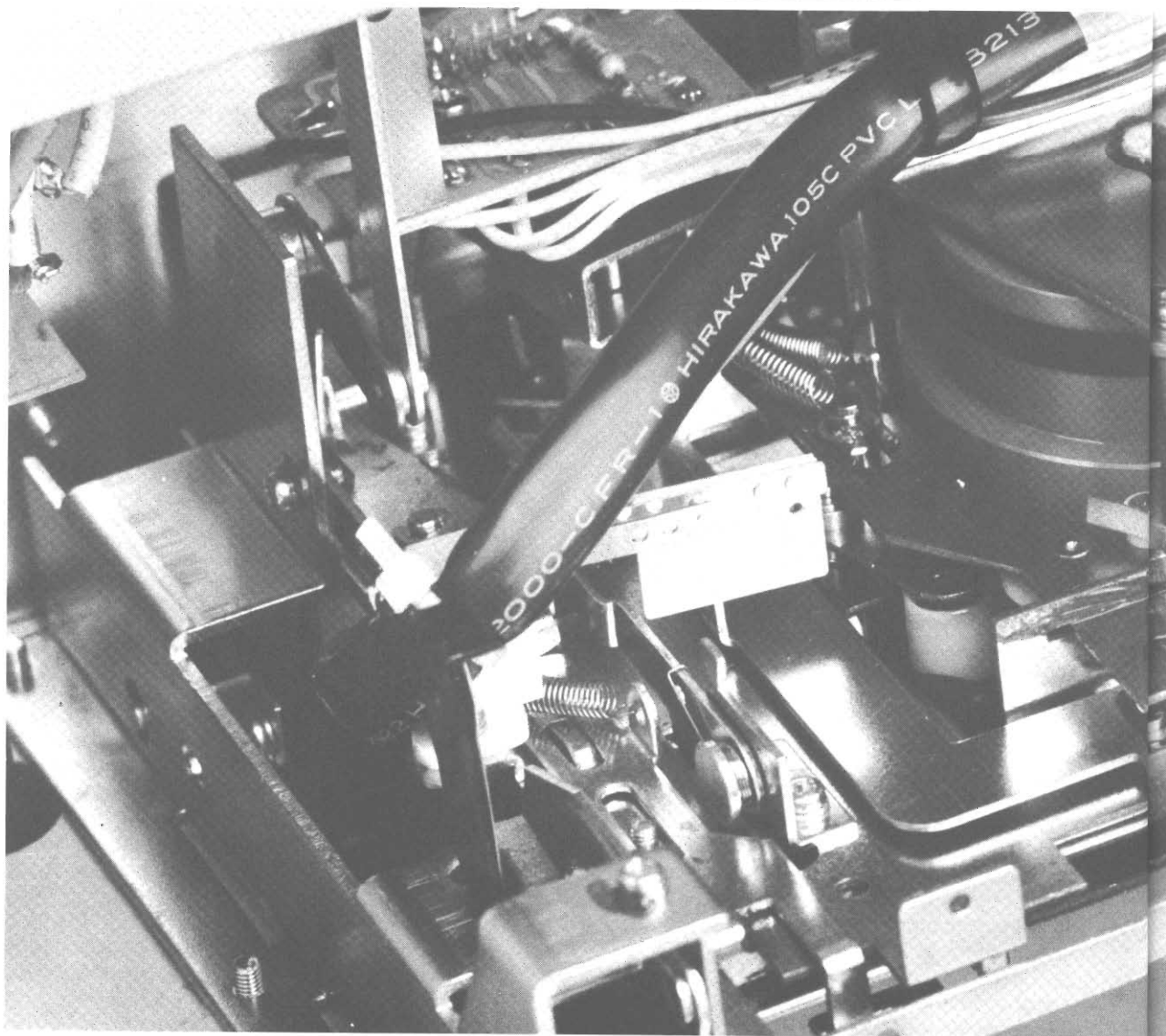
Vista d'insieme del retro del Mini-rack completo di tutti gli apparecchi. La 220 volt per luci psiche e sintonizzatore si preleva dalle prese poste sul retro dell'alimentatore che vedete alla base della struttura.

canale, tuttavia, proprio per la concezione modulare, nessuno proibisce di sostituire il finale con un altro dei progetti di Radio Elettronica con potenza maggiore che vi abbiamo già presentato o che vi offriremo in un prossimo futuro.

E' la logica del rack, i pezzi possono essere singolarmente sostituiti senza che si creino problemi di compatibilità con le rimanenti unità. I tipi di moduli della serie mini Rack da noi utilizzati sono quattro. Fra tutti è stata tenuta come costante la misura di base per permettere sempre l'inserimento nel supporto rack dei contenitori con punti di attacco spaziati di 235 mm. L'altezza del supporto varia in funzione della quantità di moduli che si intende realizzare. Nel nostro caso, dove le unità sono sette, l'altezza del supporto corrisponde a 900 mm.

Le foto che corredano la presentazione di questi apparecchi sono più che eloquenti: dalle immagini potete vedere come abbiamo curato i dettagli per sfruttare al massimo le possibilità offerteci dalla meccanica. Abbiamo ad esempio utilizzato strutture della accessoristica Ganzerli per fissare i potenziometri a cursore dell'equalizzatore e per meglio dissipare i triac del generatore di luci psichedeliche. Sui pannelli frontali il lavoro è stato di rifinitura, il risultato lo vedete in foto.

9

tape-rec

LA PIASTRA DI REGISTRAZIONE E RIPRODUZIONE PER INCISIONI MAGNETICHE È UNO DEGLI ELEMENTI CHE, SECONDO LE NUOVE TENDENZE, TROVA MAGGIORE DIFFUSIONE. LE PROPOSTE SONO MOLTE, LE SOLUZIONI TECNICHE OGNI GIORNO SUPERANO LORO STESSE. BOBINA, CASSETTA, ELCASSET E CHISSÀ COSA ALTRO CI VERRÀ PROPOSTO. PER IL MOMENTO VEDIAMO QUALI ELEMENTI CONSIDERARE PER PROCEDERE ALL'ACQUISTO.

Per il registratore

La presentazione dei moduli costituenti la catena per bassa frequenza è terminata. Ci sono tutte le unità necessarie alla diffusione del suono ed un sintonizzatore per la produzione del suono stesso. Ma quanto visto non basta: ci sono altri modi per produrre il suono ed il nostro impianto. Consideriamo gli ingressi sistemati al preamplificatore, li prevede.

Fra gli altri modi di produrre suono, oltre al collegarsi direttamente alle prese microfoniche per mettersi a cantare, ne esistono altri e certamente più diffusi: il registratore ed il giradischi. A questo punto l'argomento che vogliamo trattare è proprio quello del registratore.

Il registratore, sia a bobina che a cassetta, è un elemento che non si può autocostruire.

Meccanica di una cassetta per registratore.
1. coperchio superiore della cassetta; 2. finestrella; 3. segnali di identificazione lato A e B; 4. perni dei rullini guida; 5. feltrino pressore; 6. guarnizioni antifrizione; 7. aggancio nastro; 8. rullino guida nastro; 9. nastro; 10. sistema di chiusura rapida; 11. vite; 12. struttura ad incastro; 13. guscio inferiore. (Per cortesia della 3M Italia).

I componenti della nostra catena per la riproduzione di bassa frequenza sono idonei per il collegamento a tutte le apparecchiature realizzate in conformità con le norme DIN internazionalmente riconosciute.

O meglio, con tanta pazienza e molto impegno si può anche riuscire nell'opera, ma quale il risultato? Nella migliore delle ipotesi si riesce a costruire uno strano marchingegno che trascina un nastro magnetico e produce insoliti miagolii. Perché siamo così pessimisti? Perché vale la solita regola, quando le cose si fanno troppo sofisticate dal punto di vista meccanico è difficile o forse anche impossibile realizzare un prodotto finito che possa competere simultaneamente con gli apparecchi in commercio sul prezzo e sulla qualità. A dimostrazione di questo fatto troviamo che non vi sono in commercio registratori in scatola di montaggio.

Rimane allora il problema di scegliere un registratore, se già non lo si possiede, per la hi-fi Tower. Bobina o cassetta, questo è il primo interrogativo che si pone.

La scelta dipende direttamente dall'uso che si intende fare del registratore. Se la piastra di registrazione magnetica serve per operare lavori di incisione con montaggi elettronici per sovraincidere non ci sono dubbi, la soluzione passa per i registratori a bobina estremamente sofisticati. Se invece la piastra di registrazione serve per ascoltare musica, per incidere il prezioso disco prestato per cinque minuti da un amico o per fare lavori di sonorizzazione elementari, la soluzione più conveniente passa attraverso la scelta di

Registratore a bobine Akai GX-635 D. Si tratta di una bobina da 10" con autoreverse in registrazione e reverse continuo in riproduzione. Le sue caratteristiche sono decisamente professionali, fra l'altro, segnaliamo i comandi logici.

Registratore a cassetta a sistemazione verticale prodotto dalla Tandberg. Tutti i comandi sono servoassistiti, è possibile il controllo del livello del segnale sia in ingresso che in uscita, azionando un apposito tasto si può inserire il circuito Dolby e per ricercare punti prestabiliti del nastro con rapidità ci si può avvalere del sistema di memoria. Il segnale può essere ascoltato anche in cuffia.

un registratore a cassetta.

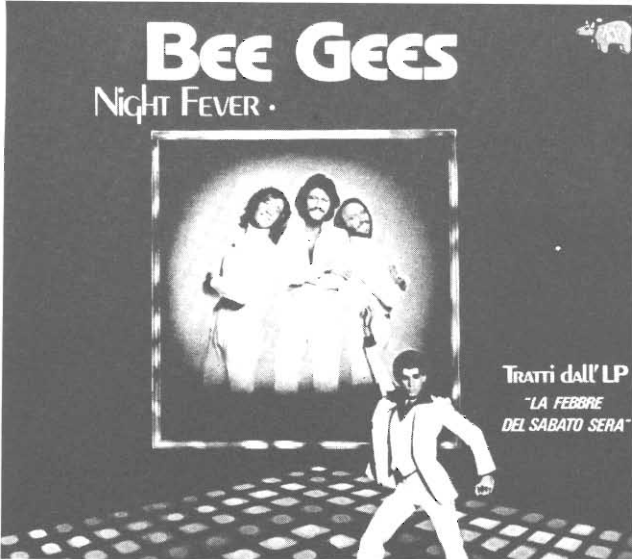
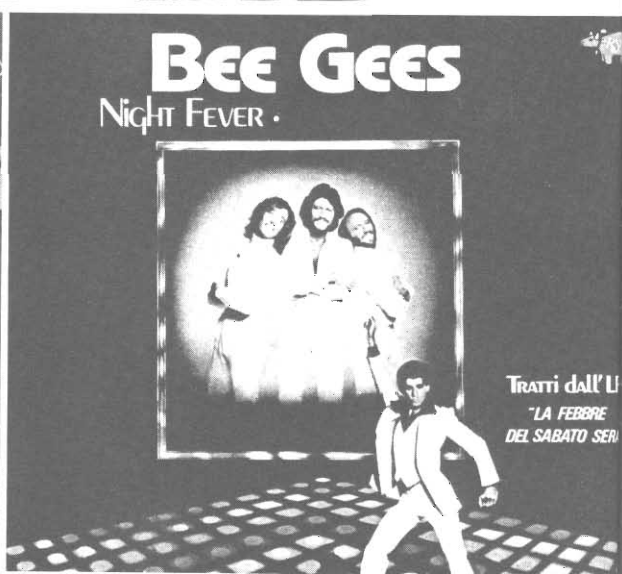
Consideriamo maggiormente a fondo la seconda soluzione e vediamo quali sono i punti significativi per la scelta di una piastra per cassette. Il registratore è un'apparecchiatura elettronica che, come dicevamo prima, si avvale di una meccanica piuttosto sofisticata. I problemi elettronici si possono sempre risolvere, quelli meccanici anche, ma non con semplicità.

Punto primo: i motori di trazione. La soluzione migliore che attualmente il mercato offre è quella dei tre motori: assegnando a ciascun motore un compito di trazione (avanti, dietro, avanti rapido) si può ottenere una più elevata precisione di lavoro. Per contro troviamo che la maggior parte dei « tre motori » hanno un costo un po' elevato. Orientiamoci pure verso un due motori, ma con trascinamento molto regolare.

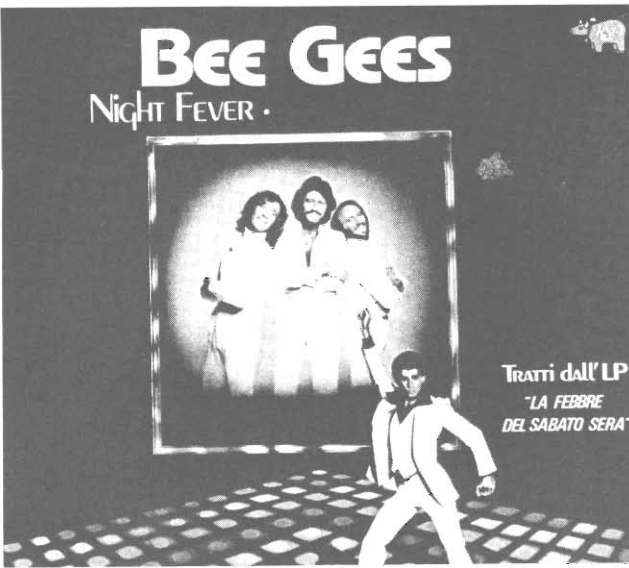
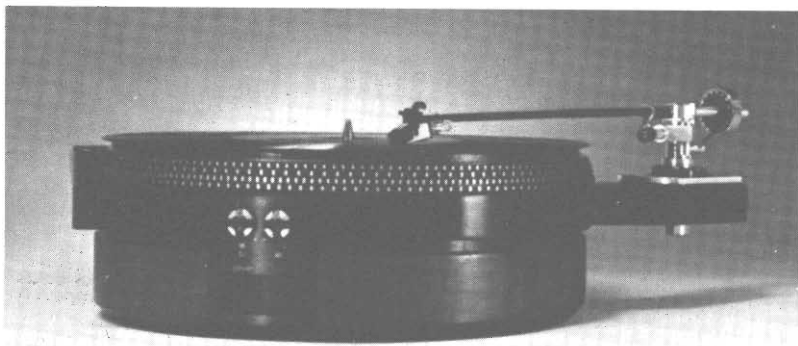
Per quanto concerne l'elettronica si deve ovviamente guardare la curva di risposta in frequenza, la possibilità di controllo dei livelli di segnale e la presenza di equalizzatori per adattare le tensioni di polarizzazione delle testine al nastro utilizzato nella cassetta. Un altro elemento particolarmente significativo è la presenza di circuiti di filtro come il Dolby, il DNL, l'ANRS o il Super ANRS. Si tratta di filtri attivi che provvedono ad intervenire sul suono eliminando componenti sgradevoli nell'ascolto.

10

playing

TRAZIONE A CINGHIA O DIRETTA, AUTOMATICO O NO, ANTISKATING MAGNETICO O MECCANICO: QUESTI ALCUNI DEI PROBLEMI CHE SI INCONTRANO NELLA SCELTA DI UN GIRADISCHI PER L'IMPIANTO DI RIPRODUZIONE PER BASSA FREQUENZA. LE SOLUZIONI SEMBRANO FACILI QUANDO NON SI PONE IL PROBLEMA DEL COSTO MA VEDIAMO INSIEME QUALI ASPETTI CONSIDERARE PER OTTENERE BUON RAPPORTO COSTO PRESTAZIONI.

Così il giradischi

La fonte sonora maggiormente pregiata rimane sempre il giradischi: le sfumature cromatiche del suono che si riescono a riprodurre avvalendosi di un disco ben difficilmente possono essere ricavate da una incisione magnetica. E' fatto indiscusso che la fedeltà di un disco è superiore a quella di una cassetta e per questo fatto è bene avere nella propria catena un giradischi per ascoltare musica « super ok » nelle grandi occasioni.

Molti appassionati di suono usano acquistare un disco, riprodurlo in cassetta subito subito, ed ascoltare la cassetta quando si desidera avere una base musicale che non richiede particolari attenzioni ed il disco ogni qualvolta si vuole vivere la musica con assoluta concentrazio-

A lato, la novità della Infinity Systems, il giradischi a cuscino d'aria. Si chiama Black Widow. Per ora si tratta di un prototipo, vedremo in seguito. Sotto, il 306 C della Akai distribuito in Italia dalla Polycolor. A destra, la proposta della Lenco: giradischi con trazione a cinghia corredato di meccanismo che solleva automaticamente il braccio e spegne l'apparecchio alla fine del disco. Si tratta del modello L-133, è equipaggiato di un motore sincrono a 16 poli e di antiskating per puntine ellittiche e sferiche.

ne. Disponendo di un giradischi ed un registratore si possiede un piccolo studio audio in grado di effettuare la riproduzione in cassetta dei dischi che poi si possono ascoltare anche con il mangianastri installato sull'autovettura: per ora il giradischi non è previsto nell'accessoristica per auto. Anche per la meccanica del giradischi vale la regola del perfetto trascinamento come per il registratore.

Un dato a cui prestare attenzione è ancora la caratteristica di Wow e Flutter. Non è difficile immaginare la differenza di suono che si produce quando il long-playing non ruota a 33 giri e mezzo ma cambia continuamente la velocità.

Riguardo alla continuità della trazione molti sono i discorsi fatti: c'è chi dice che è meglio la trazione a cinghia, chi preferisce la diretta. Rimaniamo con i piedi a terra nel considerare un giradischi: il vero problema rimane sempre nel rapporto costo/prestazioni: è inutile dire che la soluzione migliore è senz'altro il giradischi a cuscino di aria. Questo fatto può essere certo vero, ma quanti possono permettersi di acquistare un giradischi a cuscino d'aria? La realtà consiste nel fatto che si stabilisce una cifra per l'acquisto del giradischi, e poi si cerca il meglio che si può ottenere per quella spesa.

La scelta fra trazione a cinghia o diretta diventa quindi solo un fatto di costo: se si intende mantenere la spesa del giradischi entro le 150 mila lire diventa quasi obbligatoria, a quel prezzo si trovano solo apparecchi con trazione a cinghia.

Superato il nodo della trazione è bene considerare le caratteristiche del braccio. Il braccio, su cui è montata la testina, è l'elemento che può riflettere con

le vibrazioni tutte le anomalie meccaniche del giradischi. Il braccio deve quindi poter assicurare un perfetto spostamento lungo i solchi della puntina, non gravare eccessivamente sul disco e compensare gli errori di lettura dovuti alla specifica posizione della puntina rispetto al disco. Quest'ultimo punto significa che il braccio deve poter essere bilanciato con accuratezza in modo da calibrare il peso di lettura della puntina secondo le previsioni del costruttore. Deve inoltre seguire il persorso dei solchi con perfetta omogeneità, senza intoppi. Ultimo punto infine, deve essere equipaggiato di antiskating per compensare gli errori di lettura dovuti al continuo cambiamento di distanza della puntina dal centro del disco.

Poniamo adesso che la scelta del giradischi sia stata fatta, rimane il nodo della testina di lettura. In certi casi le industrie che producono giradischi forniscono già una testina in unione all'apparecchio, in altri offrono la possibilità di scelta fra diversi modelli suggerendo i tipi più idonei. Possiamo darvi solo un consiglio: mille lire in più spese per una puntina migliore possono essere spese veramente bene. La puntina e la testina di lettura relativa sono i primi trasduttori del suono, una loro inadeguata risposta pregiudicherebbe tutta la qualità della catena di riproduzione sonora.

Abbiamo visto i punti cardine per la scelta di un giradischi, ci sarebbe ancora molto da dire, ma rischieremmo di fare discorsi puramente accademici e finiremmo decisamente lontani dalla realtà e, come dicevamo prima, a che serve dire che la soluzione ideale è... se la soluzione è irraggiungibile o solo a disposizione di pochi.

QUESTO NEGOZIO È RACCOMANDATO da **Radio Elettronica** LA RIVISTA PIÙ DIFFUSA DI ELETTRONICA APPLICATA

NEGOZI

Dove con la Discount Card

Un primo elenco, ordinato per regione, di negozi raccomandati dal nostro giornale: in questi punti vendita, contrassegnati dalla etichetta che qui pubbichiamo, i nostri lettori troveranno assistenza e sconti se abbonati e in possesso della Discount Card.

LOMBARDIA

TELE RADIO PRODOTTI - Via E. Fermi, 7 - Bergamo • VI-EL - Casella Postale 34 - Mantova • MENNIX - Casella Postale 94 - Mantova • ELETTROMECCANICA RICCI - Via C. Battisti, 792 - Cislago / Via Parenzo, 2 - Varese / Via Postcastello, 16 - Gallarate • HOBBY ELETTRONICA - Via G. Ferrari, 7 - Milano • M.B.M. - Via Manzoni, 12 - Soresina.

CALABRIA

RETE - Via Morvasi 53/55/57 - Reggio Calabria • FRANCO ANGOTTI - Via N. Serra, 56/60 - Cosenza • ELETTRONICA TERESA - Via XX Settembre - Catanzaro.

TOSCANA

PAOLO FATAI - Via F. Moschetta, 46 - Montevarchi • BRP - V.le Mazzini, 35 - Siena • MARIO GIUNTOLI - Via Aurelia, 248/254 - Rosignano Solvay • PAOLETTI FERRERO - Via Il Prato 40/R, 42/R - Firenze • PAOLO ALESSI - Lungomare Marconi, 312 - Piombino • VIDEOCOMPONENTI - Via Po, 9-13 - Arezzo • ITALO DEFRANCHI - P.le A. Gramsci, 3 - Aulla • CASA DELLA RADIO - Via V. Veneto, 38 - Lucca.

VENETO

SAVING ELETTRONICA - Via Gramsci, 40 - Mirano • B & A - Via Montegrappa, 41 - Montebelluna.

TRENTINO ALTO ADIGE

HENDRICH - Rennweg 106 Via delle Corse - Meran-Merano • ELECTRONIA - Portici, 1 - Bolzano.

CAMPANIA

BIAGIO FACCHIANO - C.so Dante, 29 - Benevento • MUSIC-HALL - C.so Appio, 55/57 - Capua • TELEPRODOTTI - Via S. Alfonso Maria De' Liguori, 1-B/D/E/F - Napoli.

EMILIA - ROMAGNA

FRAL - Via Sassonia, 18/26 - Rimini • C.T.E. - Via Valli, 16 - Bagnoli in Piano • RADIOFORNITURE - Via Ranzani, 13² - Bologna • ARRIGONI NORINA - V.le Baracca, 34 - Ravenna • ANTONIO MAZZOTTI - Via Caboto, 71 - Cesena • RADIO RICAMBI - Via del Piombo, 4 - Bologna • CEI - Via T. Campanella, 134 - Imola • ITALCOM - P.zza Duomo, 8 - Fidenza.

SICILIA

RIZZO A. M. ANTONIO - Via Campobello, 58 - Licata / Via P. Piemonte, 24 - Butera • IP MMP - Via S. Corleo, 6 - Palermo • CENTRO ELETTRONICA CARUSO - Via Marsala, 85 - Trapani • LAURA CALANDRA - Via Empedocle, 81-83 - Agrigento • ELETTRONICA MACCARONE - Via G. Rossini, 6 - Priolo • PI. MA - Via Curatolo, 26 - Marsala.

PUGLIA

G. TUCCI - Via Porta Foggia, 118 - Lucera • RADIOPRODOTTI MICELI - Via C. Colombo, 15 - Brindisi • SCAFIMOTOR - Via S. Maria di Merino, 4 - Vieste • LEONE CENTRO - P.zza U. Giordano, 68 - Foggia • SERGIO DITANO - Via P. di Piemonte, 72 bis - Casarano • G. CAROLI - Via G. Verdi, 9/A - Martina Franca • ARTEL - Via Fanelli, 206/26 - Bari / Via Palese, 3/7 - Modugno / Via Boggiano, 27 - Barletta • RATVEL - Via Dante, 241 - Taranto.

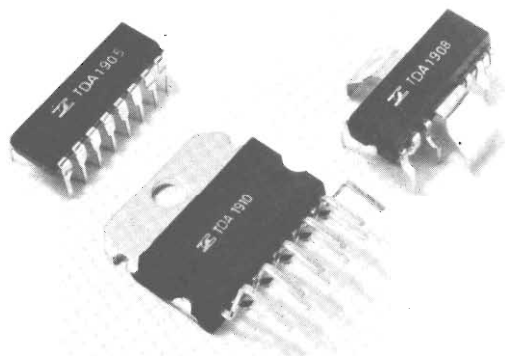
LIGURIA
2002 ELETTROMARKET - Via Monti, 15/r - Savona • SAROLDI SAVONA - Via Milano, 54/r - Savona • VART - Via Cantore, 193 - Genova Sampierdarena.

PIEMONTE
L'ELETTRONICA - Via S. G. Bosco, 22 - Asti • UGO PALERMO - Via N. Bixio, 20 - Orbassano • ELETTRONICA - Via Negrelli, 18 - Cuneo • ELETTRONICA - Via XX Settembre, 17 - Vercelli.

ABRUZZO - MOLISE
A - Z - Via S. Spaventa, 45 - Pescara • S.E.T.I. - Via Patini, 30 - L'Aquila • GIOVANNI ATTURIO - P.zza L.V. Pudente, 12 - Vasto • RADIO TELE COMPONENTI - Via G. Tabassi, 8 - Chieti • ANTONIO MAGLIONE - P.zza V. Emanuele, 13 - Campobasso.

MARCHE
L. BORGOCELLI AVVEDUTI - P.zza A. Costa, 11 - Fano • ORFEI - V.le Campo Sportivo, 138 - Fabriano.

LAZIO
RADIO PRODOTTI - Via Nazionale, 240 - Roma • FILIPPO TIMMI - V.le Castrense, 22-23 - Roma • PASTORELLI - Via dei Conciatori, 36 - Roma • GENERAL ELECTRONIC DEVICES - V.le Amm. del Bono - Roma-Lido di Ostia • ART - Via B. Buozzi - Viterbo • DI FILIPPO - Via dei Frassini, 42 - Roma • A B C - Via Appia Nuova, 250/A-252 - Roma.

FRIULI VENEZIA GIULIA
RADIO KALINKA - Via Cicerone, 2 - Trieste.

Per un viaggio nell'etere

Sui fascicoli arretrati di Radio Elettronica puoi trovare:

CB Quarantasei, aumenta il numero di canali del tuo tx
(luglio '78)

Il segnale in banda V, come vedere le TV libere
(maggio '78)

Vox preampli, commutazione automatica per il microfono
(aprile '78)

Trasmettitore professionale FM, fai la tua radio
(marzo '78)

Bird cage, superdirettiva per i 27 MHz
(febbraio '78)

RX VHF, il ricevitore per ascoltare gli aerei
(gennaio '78)

Niente TVI, eliminiamo le interferenze
(novembre '77)

VFO per 27 mega, spazia liberamente per i canali
(settembre '77)

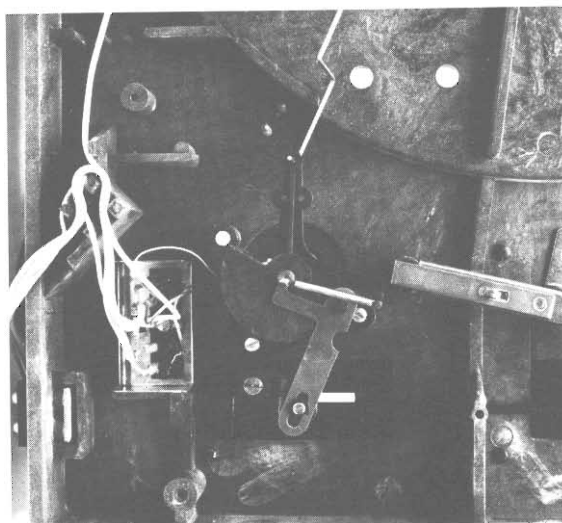
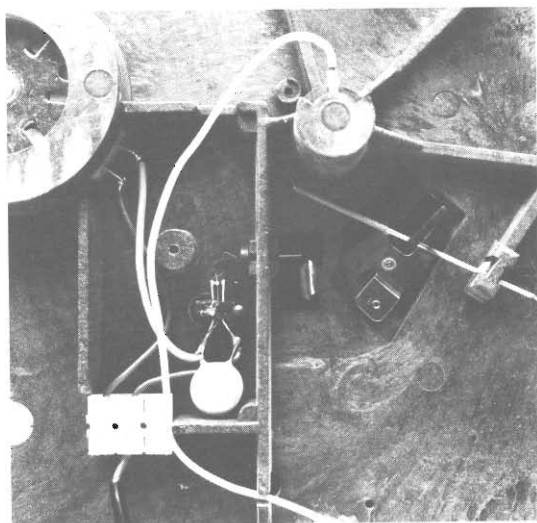
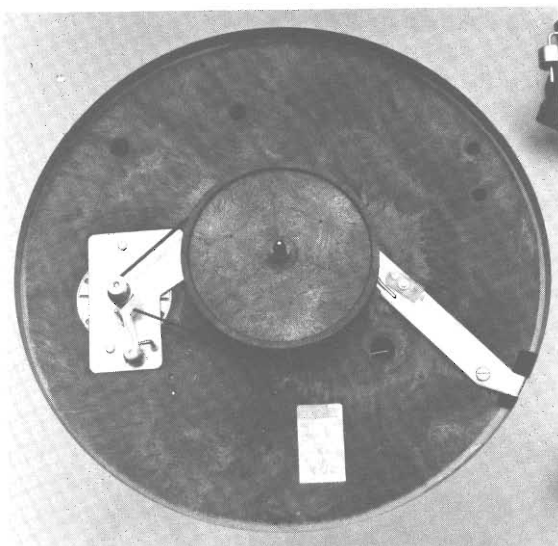
2 metri in supereterodina, ricevitore 144 MHz
(giugno '77)

Preamplificatore d'antenna, più segnale nel ricevitore
(febbraio '77)

* * * * * *

Richiedi con lire 1.200 in francobolli il fascicolo desiderato a Radio Elettronica, via Carlo Alberto 65, Torino.

Lenco L 133 ...

... e i suoi segreti

Alcuni dettagli del nuovissimo giradischi Lenco L 133 HIFI con trasmissione a cinghia

CARATTERISTICHE TECNICHE

La qualità di riproduzione e le caratteristiche tecniche del nuovo L 133 superano ampiamente le norme DIN 45500.

Come gli altri giradischi LENCO della nuova generazione, il suo design è insieme moderno e funzionale.
L-133 possiede un meccanismo che solleva automaticamente il braccio e spegne l'apparecchio alla fine del disco.

Il giradischi L-133 è equipaggiato con un motore sincrono a 16 poli, con dispositivo antiskating per due tipi di puntine e con un sollevamento idraulico del braccio.
I quattro piedini in gomma ammortizzanti, inseriti nel fondo del basamento, oltre a garantire la stabilità, riducono al minimo i disturbi causati da vibrazioni esterne, (passi, automezzi, ecc.).

Concezione	Stop automatico
Velocità	33 1/3, 45 g/min
Motore	sincrono 16 poli
Trasmissione	a cinghia
Wow and flutter (DIN)	+ 0,08%
Rumble, non pesato	− 45 dB
Rumble, pesato	− 62 dB
Diametro del piatto	300 mm.
Peso del piatto	1,4 Kg.
Lunghezza del braccio	227,1 mm.
Braccio di lettura	a cuscinetti a sfere di precisione
Pressione d'appoggio	regolabile da 0 a 5 gr.
Anti-skating	a molla
Sollevamento del braccio	ammortizzato idraulicamente
Sospensioni	ammortizzanti in gomma
Peso	Kg. 5,1
Dimensioni con base e coperchio	462x362x145

L 133 LENCO

la nuova linea e filosofia della industria italiana

La Lenco Italiana di Osimo ha presentato recentemente sul nostro mercato una nuova linea di giradischi, nuova nell'industrial design e nella concezione tecnica.
Anche il tradizionale sistema Lenco di trazione con puleggia di gomma ed asse conico è stato sostituito dalla trazione a cinghia.
Questo ed altri interventi, quale la realizzazione del telaio in 2 scocche di materiale plastico hanno permesso una drastica riduzione dei costi di produzione, consentendo il mantenimento della qualità Lenco HiFi a prezzi imbattibili. La scocca superiore, che corrisponde alla tradizionale «piastra» dei giradischi, in uno spessore di soli 3, 5 cm. contiene tutte le parti meccaniche ed elettriche (escluso piatto e braccio) compreso il motore. Quella inferiore, facente funzione di base, contiene soltanto i piedini di gomma che da soli assolvono l'intera funzione del molleggio. Hanno una struttura abbastanza complessa e sono in parte annegati nella scocca stessa, dalla quale sporgono di pochi millimetri. Aprendo l'apparecchio si rimane davvero stupiti dalla grande semplicità meccanica che diviene sinonimo di affidabilità e di facile intervento in caso di guasti eventuali. Il motore è a corrente alternata, sincrono a 16 poli. Ha un regime di rotazione di 275 giri al minuto, quindi molto basso rispetto ai normali motori a quattro poli che vanno a 1800 giri. Diminuendo il numero di giri del motore, diminuisce anche la frequenza del «rumble» che a 1800 giri è sui 30 Hz ed a 275 giri scende a circa 5 Hz. Siamo quindi nel regno degli infrasuoni che l'orecchio umano non può percepire. Escluse in prevalenza le perturbazioni dovute alla polarità, nel rumble prodotto da questo giradischi entrano unicamente le altre componenti di rumore meccanico. L'asse del motore con la puleggia scalinata per le due velocità spunta all'esterno della scocca superiore e trasmette il moto ad un contropiatto di plastica di 11 centimetri di diametro, tramite una cinghia piatta di gomma. Su tale contropiatto va appoggiato il piatto vero e proprio in lamiera di acciaio del peso di 1,4 chili. La soluzione del contropiatto rende molto semplice l'inserimento della cinghia, che giunge già montata. Non sono più necessarie quelle laboriose operazioni per agguantare la cinghia attraverso l'apposito foro nel piatto di quei giradischi che, privi di contropiatto, sono muniti invece di una puleggia di trasmissione ricavata all'interno del piatto stesso. Oggi si parla molto di trazione diretta però la sua assoluta superiorità nei confronti della trazione a cinghia resta ancora da provare in modo definitivo. È certamente una soluzione meccanica più elegante e concettualmente più razionale. Dal canto suo la cinghia svolge l'insostituibile funzione di isolare il motore dal piatto e di consentire al secondo di svolgere la sua azione di volano nel modo più efficace. Il motore è molto ben schermato per evitare che campi magnetici esterni influenzino la testina.
Il braccio è lo stesso che già montava il Lenco

L-82 e rimane un eccellente esempio di fine meccanica di precisione. Il portatestina sfilabile a connettore, segue le norme internazionali tanto per i fori di fissaggio della testina quanto per il tipo di connettore. La compensazione laterale è ottenuta tramite un piccolo peso fissato ad un supporto in tondino a «L» che fuoriesce dal braccio. Le due tarature fondamentali di bilanciamento e applicazione del peso di lettura - vengono fatte entrambe con l'unico contrappeso. Non vi sono cioè congegni a molla per applicare il peso di lettura. Questo braccio può definirsi quindi a equilibratura **statica.** Effettuato il bilanciamento si azzera l'anello graduato (da 0 a 3 grammi); si continua poi a ruotare il contrappeso sino alla lettura del valore desiderato. L'anti-skating si applica spostando un cursore molto evidente con a fianco due scale: quella per puntine coniche e quella per le ellittiche. Si noti che tutti i pesi sono espressi in decimi di grammo (ad es. 20 sta ad indicare 2 grammi). La taratura del sopravanzo si effettua con una dima in cartone seguendo le chiare indicazioni. Gli altri comandi si limitano all'interruttore di accensione, al selettore delle due velocità e all'alza/abbassa braccio manuale. L'altezza del braccio rispetto al disco è regolabile ruotando la manopolina a fianco del supporto. Alla fine del disco il motore si spegne ed il braccio si solleva (non ritorna però al punto di partenza). Una cappetta trasparente di protezione ed un foro di fissaggio per il dispositivo Lencoclean (per la pulizia del disco) completano la dotazione.

Macchina elettronica per la perfetta equilibratura dei piatti.
L'alta equilibratura della planarità del piatto completa le operazioni di controllo.

Come è nata la Lenco?

La Lenco Italiana è sorta nel 1962 ad Osimo dove iniziò per conto della casa madre svizzera il montaggio di parti staccate dei giradischi in un vecchio laboratorio. In seguito, con l'aiuto della casa madre, si è sempre più sviluppata, fino ad arrivare alla attuale dimensione che è più che ragguardevole: 7.200 mq. ed 800 dipendenti dai soli 7 con i quali era partita.

Produzione attuale:

giradischi, amplificatori, sintonizzatori, sintoamplificatori, casse acustiche, cuffie, testine magnetiche, accessori per la pulizia dei dischi e testine, motorini elettrici, meccaniche per registratori e riproduttori.
Lo stabilimento di Osimo produce una vasta gamma di elementi per l'industria di alta tecnologia ma, soprattutto ha 3 linee di produttori ben distinte quali: micromotori, meccaniche mangianastri, ovvero quelle meccaniche che hanno la loro vasta applicazione sulle autoradio, ma che sono validamente usate negli elaboratori elettronici più sofisticati, nonché giradischi.

Previsioni vendite per il 1978: 19 miliardi

Direzione Vendite:	Sig. H. Morf
Mercato Nazionale:	Sig. G. Ballistreri
Mercato Estero:	Sig. P. Burgdorfer

Linea di montaggio della piastra giradischi L 78.

Per ricevere informazioni più dettagliate sui prodotti spedite, anche su cartolina postale, il tagliando sotto riportato.

Spett. LENCO ITALIANA S.p.A.
Via del Guazzatore 207 - 60027 OSIMO (AN)
Vi prego inviarmi in omaggio il catalogo, il listino prezzi e l'elenco dei **RIVENDITORI DI FIDUCIA.**

Nome .... Cognome ....

Via .... n. ....

Città .... C.A.P. ....

INDUSTRIA wilbikit ELETTRONICA

Via Oberdan, 24 - 88046 LAMEZIA TERME - tel. (0968) 23580

Con tali apparecchiature per la amplificazione HI-FI la « **WILBIKIT** » permette la realizzazione di complessi con prestazioni di livello auditivo molto elevato superiore o senz'altro pari ai più sofisticati impianti in commercio.

I criteri di progettazione che hanno permesso la realizzazione di tali apparecchiature con uno standard assolutamente al di sopra delle norme, si basano principalmente sulla scelta esclusiva di componenti allo stato solido di recentissima produzione, nonché su un'accurata e modernissima tecnologia.

L'intera unità di amplificazione capace di erogare la considerevole potenza di oltre 50 W a canale su 8 ohm (70 W su 4 ohm) e raccolta su unica piastra di dimensioni tali da non creare nessun problema per la sistemazione in qualsiasi contenitore ed inoltre comprende un efficace alimentatore stabilizzato indispensabile nei buoni impianti HI-FI.

I costi di vendita sono relativamente bassi, il che permette a chiunque di realizzare con modica spesa un perfetto impianto ad altissima fedeltà.

NOVITA' DELLA WILBIKIT PER GLI APPASSIONATI DELL'ALTA FEDELTA'

AMPLIFICATORE STEREO 100 W R.M.S. (50+50 W) L. 56.500
AMPLIFICATORE STEREO 70 W R.M.S. (35+35 W) L. 49.500
AMPLIFICATORE STEREO 50 W R.M.S. (25+25 W) L. 44.500

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- potenza d'uscita:
  (KIT 100)
  100 W (50 per canale) su 8 ohm
  140 W (70 per canale) su 4 ohm
  (KIT 99)
  70 W (35 per canale) su 8 ohm
  100 W (50 per canale) su 4 ohm
  (KIT 98)
  50 W (25 per canale) su 8 ohm
  70 W (35 per canale) su 4 ohm
- distorsione armonica:
  0,03% a 1 W (1 KHz)
  0,01% a 2/3 della max potenza
- banda passante: 15-35 KHz
- controllo dei toni:
  bassi +10 dB, −20 dB (50 Hz)
  medi +15 dB, −20 dB (1 KHz)
  alti +10 dB, −20 dB (10 KHz)
- ingressi:
  fono 1 mV (magnetico RIAA)
  120 mV (ceramico, piezo)
  TURNER, tape 500 mV
- impedenza d'uscita: 4-16 ohm
- separazione canali:
  65 dB (1 KHz)
- uscita tape (registratore):
  indipendente dei controlli di tono, di volume 500 mV
- uscita cuffia: 4-16 ohm
- alimentatore: stabilizzato
- circuito: realizzato interamente con componenti allo stato solido (silicio) impiegante 8 semiconduttori, 16 transistori + 2 integrati a 4 unità preamplificatrici

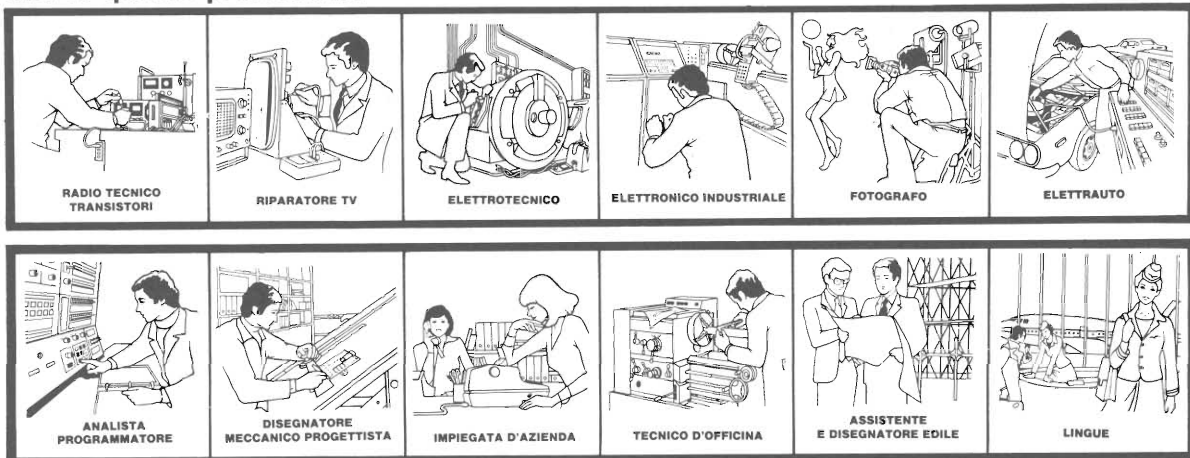
faidate casa

Tante idee
per utilizzare
vecchi spazi,
e tante soluzioni
per la manutenzione
della casa.

faidate casa SPECIALE

Dal vecchio
il nuovo.
Come utilizzare
vecchi spazi
con idee nuove e
tante soluzioni
per la
manutenzione
della
casa.

300'000 GIOVANI IN EUROPA SI SONO SPECIALIZZATI CON I NOSTRI CORSI

Certo, sono molti. Molti perchè il metodo della Scuola Radio Elettra è il più facile e comodo. Molti perchè la Scuola Radio Elettra è la più importante Organizzazione Europea di Studi per Corrispondenza.
Anche Voi potete specializzarvi ed aprirvi la strada verso un lavoro sicuro imparando una di queste professioni:

Le professioni sopra illustrate sono tra le più affascinanti e meglio pagate: le imparerete seguendo i corsi per corrispondenza della Scuola Radio Elettra.
I corsi si dividono in:

CORSI DI SPECIALIZZAZIONE TECNICA (con materiali)
RADIO STEREO A TRANSISTORI - TELEVISIONE BIANCO-NERO E COLORI - ELETTROTECNICA - ELETTRONICA INDUSTRIALE - HI-FI STEREO - FOTOGRAFIA - ELETTRAUTO.

Iscrivendovi ad uno di questi corsi riceverete, con le lezioni, i materiali necessari alla creazione di un laboratorio di livello professionale. In più, al termine di alcuni corsi, potrete frequentare gratuitamente i laboratori della Scuola, a Torino, per un periodo di perfezionamento.

CORSI DI QUALIFICAZIONE PROFESSIONALE
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI - DISEGNATORE MECCANICO PROGETTISTA - ESPERTO COMMERCIALE - IMPIEGATA D'AZIENDA - TECNICO D'OFFICINA - MOTORISTA AUTORIPARATORE - ASSISTENTE E DISEGNATORE EDILE e i modernissimi corsi di LINGUE.

Imparerete in poco tempo, grazie anche alle attrezzature didattiche che completano i corsi, ed avrete ottime possibilità d'impiego e di guadagno.

CORSO ORIENTATIVO PRATICO (con materiali)
SPERIMENTATORE ELETTRONICO
particolarmente adatto per i giovani dai 12 ai 15 anni.

IMPORTANTE: al termine di ogni corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la vostra preparazione.

Scrivete il vostro nome cognome e indirizzo, e segnalateci il corso o i corsi che vi interessano.
Noi vi forniremo, gratuitamente e senza alcun impegno da parte vostra, una splendida e dettagliata documentazione a colori.
Scrivete a:

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/86
10126 Torino

dolci adv

PRESA D'ATTO DEL MINISTERO DELLA PUBBLICA ISTRUZIONE N. 1391

La Scuola Radio Elettra è associata alla **A.I.S.CO.**
Associazione Italiana Scuole per Corrispondenza per la tutela dell'allievo.

PER CORTESIA, SCRIVERE IN STAMPATELLO

SCUOLA RADIO ELETTRA Via Stellone 5/86 10126 TORINO
INVIATEMI, GRATIS E SENZA IMPEGNO, TUTTE LE INFORMAZIONI RELATIVE AL CORSO

DI ____________________
(segnare qui il corso o i corsi che interessano)

Nome ____________________

Cognome ____________________

Professione ____________________ Età ____

Via ____________________

____________________ N. ____

Comune ____________________

Cod. Post. ____________ Prov. ____________

Motivo della richiesta: per hobby ☐ per professione o avvenire ☐

Tagliando da compilare, ritagliare e spedire in busta chiusa (o incollato su cartolina postale)